

4/6

ACADEMIC CURRICULUM DEVELOPMENT

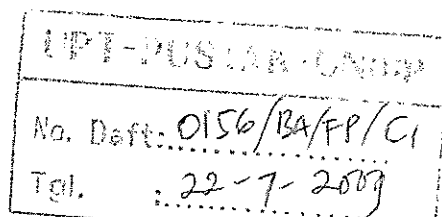
BUKU AJAR

ILMU TANAMAN MAKANAN TERNAK



Oleh:

Dr. Ir. Sumarsono, MS



Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak
Fakultas Peternakan
Universitas Diponegoro
Semarang
2007

ILMU TANAMAN MAKANAN TERNAK

Kontributor :

Dr Ir Sumarsono, MS.
Dr Ir Dwi Retno Lukiwati, MS.
Ir Benedictus Sukanto, MS.
Ir Widiyati Slamet, MP.
Ir. Adriani Darmawati, MSc.
Ir Sutarno, MS.
Ir Didik Wisnu Widjajanto, MSc.
Ir Eny Fuskah, MSi.

Laboratorium Ilmu Tanaman Makanan Ternak
Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak
Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro
Kampus Drh. Soejono Koesoemowardojo Tembalang Semarang

GARIS-GARIS BESAR PROGRAM PENGAJARAN

JUDUL MATAKULIAH	:	Ilmu Tanaman Makanan Ternak
KODE MATAKULIAH/SKS	:	PTF 208 P / 3(2-1)
DISKRIPSI SINGKAT	:	Ekologi tanaman makanan ternak dan peranannya, pengenalan jenis dan adaptasinya, hubungan lingkungan fisik dan produksi/kualitas, dasar-dasar membangun dan memelihara lahan untuk kontinuitas suplai hijauan makanan ternak.
TUJUAN INSTRUKSIONAL UMUM	:	Setelah mengikuti kuliah mahasiswa dapat mengerti dan memahami fungsi, sumber-sumber dan lingkungannya serta dapat menjelaskan prinsip-prinsip budidaya tanaman makanan ternak.

SATUAN ACARA PENGAJARAN

No.	Tujuan Instruksional Khusus	Pokok Bahasan	Sub Pokok Bahasan	Estimasi Waktu
1.	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan tentang peran hijauan pakan dan prinsip produksinya.	Pendahuluan	1. Tanaman Hijauan Pakan 2. Peranan dan fungsi 2. Prinsip Proses Produksi	2 x 50 menit
2.	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan tentang peran tanaman pakan dalam ekosistem pertanian	Ekologi Tanaman Pakan	1. Konsep Ekosistem 2. Adaptasi Tanaman 3. Penyebaran Tanaman	6 x 50 menit
3.	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan tentang sistem tata nama dan bentuk umum rumput dan legum	Botani Rumput dan Legum	1. Sistematika Tanaman 2. Morphologi rumput dan legum	4 x 50 menit
4.	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan tentang cirikhas dan adaptasi jenis-jenis penting rumput dan legum sebagai tanaman pakan.	Pengenalan Jenis Penting	1. Rumput Hijauan Pakan 2. Legum Hijauan Pakan	4 x 50 menit
5.	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan tentang hubungan iradiasi, suhu, air dan tanah dengan produksi/ kualitas hijauan pakan.	Lingkungan Fisik Produksi Tanaman Pakan	1. Kurva pertumbuhan 2. Pengendali Pertumbuhan (Radiasi, Temperatur, Air dan Kelembaban)	8 x 50 menit
6.	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan tentang teknik membangun lahan tanaman hijauan pakan	Dasar-dasar Membangun Lahan Tanaman Pakan	1. Penyiapan Lahan 2. Bahan Tanam 3. Kultivasi 4. Pupuk Dasar	4 x 50 menit
7.	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan tentang cara memanfaatkan dan memelihara lahan hijauan pakan	Pemanfaatan dan Pemeliharaan Tanaman Pakan	1. Prinsip defoliiasi 2. Jenis-jenis Pemanfaatan 3. Pemeliharaan Kesuburan Tanah	4 x 50 menit

KATA PENGANTAR

Buku Pegangan Kuliah ini disusun sebagai panduan bagi mahasiswa dalam mengikuti kuliah Ilmu Tanaman Makanan Ternak pada Fakultas Peternakan di Indonesia, disusun berdasarkan pengalaman tim penyusun dalam mengampu matakuliah ini sebelumnya. Mata kuliah Ilmu Tanaman Makanan Ternak mempunyai beban 3(2-1) menjadi matakuliah wajib, baik melalui program studi Produksi Ternak, program studi Nutrisi dan Makanan Ternak, program studi Sosial Ekonomi Peternakan dan program studi Teknologi Hasil ternak menurut kurikulum 2002 yang diterapkan di Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro.

Ilmu Tanaman Makanan Ternak adalah ilmu pengetahuan tentang pengenalan jenis-jenis tanaman hijauan makanan ternak dalam kedudukan ekologisnya berikut konsep dasar budidaya dan pemanfaatannya untuk memperoleh produktivitas ternak yang tinggi sehingga perlu dipahami dan menjadi salah satu kompetensi sebagai Sarjana Peternakan.

Buku pegangan kuliah ini dapat tersusun melalui Program Semi Que IV Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional 2002 melalui Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Oleh karena itu tim penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu sampai tersusunnya Buku Pegangan Kuliah ini. Namun tim penyusun mengakui masih banyak kekurangan karena keterbatasan kemampuan, sehingga saran-saran untuk sangat diharapkan untuk perbaikan di masa-masa mendatang.

Tim Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
BAB I : PENDAHULUAN	1
Tujuan Instruksional Umum	1
Tujuan Instruksional Khusus	1
Uraian dan Contoh	1
1. Pengertian-pengertian	1
2. Tujuan dan Manfaat	2
3. Prinsip Proses Produksi	5
BAB II : EKOLOGI PASTURA	7
Tujuan Instruksional Umum	7
Tujuan Instruksional Khusus	7
Uraian dan Contoh	7
1. Konsep Ekosistem	7
2. Adaptasi Tanaman	15
3. Penyebaran Tanaman	19
Daftar Pustaka	21
BAB III : BOTANI TANAMAN RUMPUT DAN LEGUM	22
Tujuan Instruksional Umum	22
Tujuan Instruksional Khusus	22
Uraian dan Contoh	22
1. Sistematika Hijauan Pakan	22
2. Morphologi Hijauan Pakan	26
Daftar Pustaka	31
BAB IV : PENGENALAN JENIS PENTING	32
Tujuan Instruksional Umum	32
Tujuan Instruksional Khusus	32
Uraian dan Contoh	32
1. Pengenalan Jenis-jenis Rumput Penting	32
2. Pengenalan Jenis-jenis Legum Penting	39
Daftar Pustaka	46
BAB V : LINGKUNGAN FISIK PRODUKSI TANAMAN PAKAN	47
Tujuan Instruksional Umum	47
Tujuan Instruksional Khusus	47
Uraian dan Contoh	47
1. Kurva Pertumbuhan Tanaman	48
2. Pengendali Pertumbuhan Tanaman	57
2.1. Cahaya	57
2.2. Temperatur	63
2.3. Air dan Kelembaban	65
Daftar Pustaka	67

BAB VI : DASAR-DASAR MEMBANGUN LAHAN HIJAUAN PAKAN	68
Tujuan Instruksional Umum	68
Tujuan Instruksional Khusus	68
Uraian dan Contoh	68
1. Pemilihan Jenis	68
2. Pengolahan Lahan	71
3. Penanaman	74
4. Pupuk Dasar	80
Daftar Pustaka	81
BAB VII : PEMANFAATAN DAN PEMELIHARAAN TANAMAN PAKAN	82
Tujuan Instruksional Umum	82
Tujuan Instruksional Khusus	82
Uraian dan Contoh	82
1. Prinsip Defoliiasi/Pemotongan	82
2. Pemeliharaan Kesuburan Tanah.	84
3. Jenis-jenis Pemanfaatan	85
4. Renovasi	89
Daftar Pustaka	89

DAFTAR TABEL

1.1. Ragam makanan beberapa jenis ternak	3
1.2. Kebutuhan nutrisi untuk pertumbuhan secara normal sapi dara dan pejantan .	4
1.3. Perbedaan aliran permukaan dan besarnya erosi akibat pengaruh vegetasi (Sperow dan Kufer, 1975)	5
1.4. Perbedaan perhitungan ekonomis lahan rumput gajah dan lahan padi sawah .	5
2.1. Perbedaan ekosistem alami dan buatan	9
2.2. Hubungan vegetasi dengan PE-indeks (Thorntwaite)	17
2.3. Distribusi global tribus rumput-rumputan	19
5.1. Nisbah shoot : akar dari rumput yang tumbuh di Muguga, Kenya (Taerum, 1970)	52
5.2. Berat kering akar dari beberapa rumput tropika di Muguga, Kenya (Taerum, 1970).	54
5.3. Pertumbuhan dan perkembangan dari rumput Buffer (<i>Cenchrus ciliaris</i>) (Burt, 1968)	58
5.4. Pengaruh intensitas cahaya terhadap pertumbuhan dan produksi <i>Cynodon</i> <i>dactylon</i> Cv. Coastal (Burton et al, 1959)	59
5.5. Pengaruh curah hujan dan pemupukan nitrogen pada beberapa jenis rumput terhadap efisiensi penggunaan air (Burton et al, 1957)	66

DAFTAR GAMBAR

1.1. Prinsip proses produksi pastura	6
2.1. Interaksi biotic dan abiotik pada ekosistem alami	8
2.2. Ekosistem pastoral	10
2.3. Aliran energi pada system pastoral	12
2.4. Siklus nutrisi pada system pastoral	14
2.5. Garis besar suksesi di dataran rendah iklim basah	19

BAB I

PENDAHULUAN

Tujuan Instruksional Umum

Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan tentang peran hijauan pakan dan prinsip produksinya.

Tujuan Instruksional Khusus

Setelah mempelajari bab ini mahasiswa dapat :

1. Menjelaskan pengertian-pengertian istilah dalam tanaman pakan
2. Menjelaskan kepentingan budidaya tanaman pakan
3. Menjelaskan problematik budidaya tanaman pakan
4. Menjelaskan aspek pemanfaatan lahan dalam budidaya tanaman pakan
5. Menunjukkan manfaat ekonomis budidaya tanaman pakan
6. Menjelaskan prinsip proses produksi tanaman pakan.

Uraian dan Contoh

1. Pengertian-pengertian

Untuk memahami ilmu tanaman makanan ternak, perlu dipahami beberapa istilah berikut ini :

- Makanan ternak (pakan) : segala bahan yang menjadi sumber zat makanan (nutrisi dan energi) yang bermanfaat untuk kehidupan ternak (pertumbuhan, perkembangan dan produksi)

- Hijauan pakan (forage) : segala bahan makanan yang tergolong pakan kasar yang berasal dari pemanenan bagian vegetatif tanaman yang berupa bagian hijau yang meliputi daun, batang kemungkinan juga sedikit tercampur bagian generatif utamanya sebagai sumber makanan ternak ruminansia.
- Padangan/pastura (pasture) : adalah lahan dengan batas-batas yang tegas (berpagar) yang ditumbuhi tanaman hijauan pakan biasanya jenis unggul yang ditujukan untuk penggembalaan ternak atau hijauan potongan
- Padang rumput (grassland) : menunjuk kepada lahan yang didominasi oleh komunitas vegetasi tanaman rumput-rumputan tanpa menunjukkan penggunaannya sebagai pastura atau lainnya.
- Rangeland : adalah areal yang ditumbuhi oleh vegetasi alami yang mempunyai produktivitas rendah, tanpa pemagaran, digunakan untuk penggembalaan ternak atau untuk hewan buruan
- Ranch : suatu pemanfaatan lahan "rangeland" yang dibangun secara tetap untuk produksi ternak di mana rumput adalah sumber pakan utama
- Agrostologi atau Ilmu Tanaman Makanan Ternak : ilmu tentang budidaya tanaman makanan ternak, yaitu bertujuan mengelola sumberdaya tanaman dan lingkungannya untuk tujuan memperoleh produksi hijauan makanan ternak secara maksimal baik kuantitas, kualitas dan kontinuitasnya.

2. Tujuan dan Manfaat

Pada dasarnya kepentingan mempelajari ilmu tanaman makanan ternak adalah sebagai dasar membudidayakan tanaman ini untuk memenuhi kebutuhan pakan untuk kepentingan ternak, disamping terkait dengan pemanfaatan lahan untuk tujuan konservasi dan manfaat ekonomis.

2.1. Kebutuhan kebutuhan pakan dan nutrisi ternak

Kebutuhan ternak terhadap pakan tercermin dari ragam makanan pada beberapa jenis ternak seperti tercantum pada Tabel 1. berikut ini :

Tabel 1.1. Ragam makanan beberapa jenis ternak.

Jenis Makanan	Proporsi pakan (%) pada Jenis Ternak				
	Babi	Unggas	Sapi Perah	Sapi Potong	Domba
Konsentrat	97,40	95,30	26,20	18,40	6,00
Hijauan	2,60	4,70	73,80	81,60	94,00

Hijauan pakan terutama sebagai sumber pakan pada ternak ruminansia seperti sapi perah, sapi potong dan domba. Hijauan pakan menjadi sumber nutrisi utama bagi ternak ruminansia, walaupun seringkali memerlukan tambahan nutrisi dari konsentrat untuk kepentingan produksi ternak yang tinggi. Kebutuhan nutrisi untuk pertumbuhan secara normal sapi dara dan pejantan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1.2. Kebutuhan nutrisi untuk pertumbuhan secara normal sapi dara dan pejantan.

Bobot Badan (kg)	Kebutuhan Nutrisi			Kandungan Nutrisi Hijauan Pakan		Keterangan
	BK (kg)	Prdd (%)	TDN (%)	Prdd (%)	TDN (%)	
Sapi Dara						
180	5,54	7,0	53	3,52	62,70	Rumput 1
				6,69	60,88	Rumput 2
				14,90	63,90	Legum
360	8,68	4,7	50	3,52	62,70	Rumput 1
				6,69	60,88	Rumput 2
				14,90	63,90	Legum
Sapi Muda (penggemukan)						
270	7,95	7,5	65	3,52	62,70	Rumput 1
				6,69	60,88	Rumput 2
				14,90	63,90	Legum
Pejantan .						
450	7,95	7,5	65	3,52	62,70	Rumput 1
				6,69	60,88	Rumput 2
				14,90	63,90	Legum

2.2. Pemanfaatan lahan

Pada dasarnya untuk keperluan pengembangan industri peternakan melalui pengembangan ternak sapi potong, sapi perah dan kambing/domba membutuhkan sumber pakan yang utama dari hijauan makanan ternak, walaupun dapat juga memanfaatkan sumber pakan lainnya dari limbah tanaman pertanian. Namun permasalahan yang muncul adalah rendahnya ketersediaan areal pasrura, dilain pihak limbah tanaman pertanian tidak sepenuhnya dapat dimanfaatkan karena persaingan penggunaan dan hambatan rendahnya kualitas. Fakta kebutuhan pengembangan peternakan dapat ditunjukkan dari masih tingginya nilai import daging dan susu untuk memenuhi permintaan, walaupun dilain pihak juga masih dirasakan masih rendahnya pemenuhan kecukupan konsumsi protein hewani asal ternak secara nasional.

Pengembangan peternakan dengan demikian sebenarnya mempunyai faktor pendukung dari aspek permintaan, disamping dukungan iklim tropika yang mempunyai curah hujan yang tinggi, adanya sumberdaya lahan dan ketersediaan hasil sampingan pertanian sebagai sumber konsentrat.

Potensi sumberdaya lahan potensial untuk pastura tersedia sebagai padang rumput alami di luar jawa seperti di Nusa Tenggara dan Sulawesi dan konversi lahan hasil pembukaan hutan. Sedangkan di Jawa yang tersedia adalah lahan pertanian padi, palawija, tebu dal lainnya, yang mempunyai potensi limbah pertanian dan lahan limbah di luar musim tanam dan lahan sela seperti teras dan tepi jalan.

Secara umum lahan pertanian tanaman pangan padi sawah dan lahan kering seperti di Jawa Tengah mempunyai daya dukung 1 satuan ternak/ha. Luas lahan pertanian sawah dan lahan kering di Jawa Tengah pada tahun 2000 adalah 2.676.225 ha, sedangkan populasi ternak ruminasia adalah 2.658.650 satuan ternak. Produktivitas pastura alami adalah 0,25 satuan ternak/ha, sedangkan pastura buatan dapat mencapai 2 satuan ternak/ha, dan rumput unggul potongan dapat mencapai 10 satuan ternak/ha atau lebih. Permasalahan pakan, disamping daya tampung juga kualitas pakan juga fluktuasi produksi dan inefisiensi pemanfaatannya.

Pemanfaatan tanaman makanan ternak dapat didorong dengan keunggulan komparatif tanaman ini sebagai tanaman konservasi, khususnya pada pemanfaatan lahan kering,

karena tanaman ini mempunyai kemampuan menahan erosi dan menurunkan aliran permukaan (Tabel 3).

Tabel 1.3. Perbedaan aliran permukaan dan besarnya erosi akibat pengaruh vegetasi (Sperow and kufer, 1975).

Tanaman	Aliran permukaan % curah hujan	Erosi (t/musim)
Tanah bero	40,6	81,5
Jagung satu musim	23,4	34,0
Rumput thodes permanen	5,3	26,6
Rumput lapang	5,6	4,4
Rumput lapang tertutup sempurna	0,5	0,1

2.3. Tinjauan ekonomis pastura

Berikut ini diuraikan perbandingan penggunaan lahan antara lahan rumput gajah untuk sapi perah dan lahan padi data dari Taiwan.

Tabel 1.4. Perbandingan perhitungan ekonomi lahan rumput gajah dan lahan padi sawah

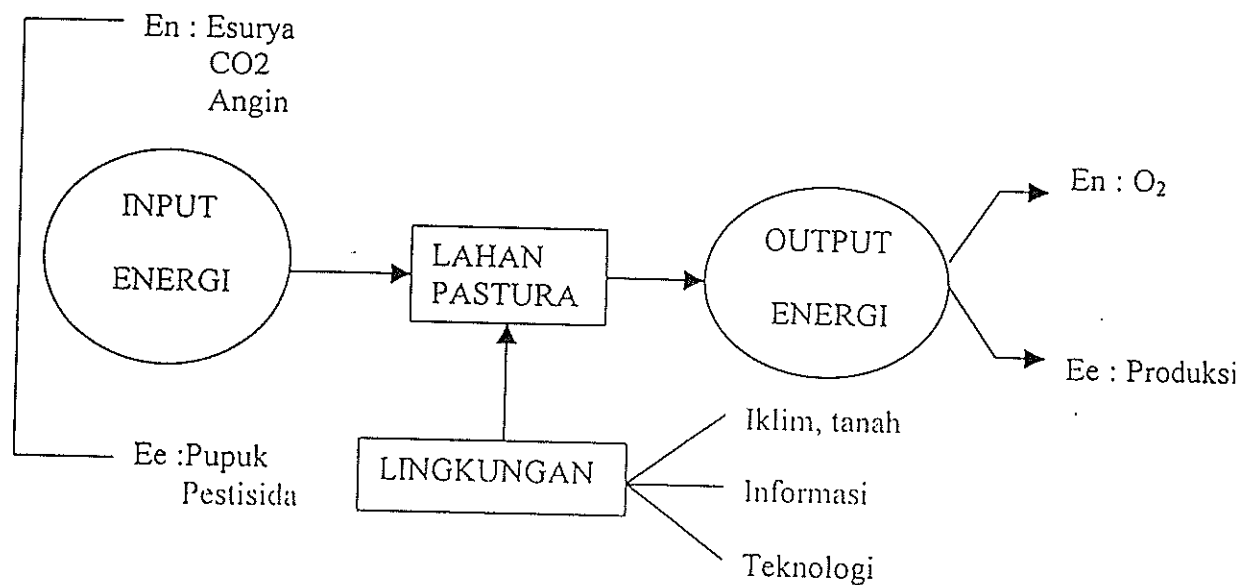
Lahan I : rumput gajah	Lahan II : Padi sawah
• Daya tamput 25 ekor/ha/tahun	• Produksi padi 6 –10 t/ha
• Produksi susu 3.500 kg/ekor/tahun	• Out put protein 850 kg/ha (8,5 %)
• Total produksi 80.500 kg	• Bila top produksi 2 kali panen 20 t/ha/tahun
• Out put protein 2,817 kg (3,5 %)	• Out put protein 1.660 kg
• Nilai rupiah susu Rp 1.000,- sampai Rp. 2000,-	• Nilai rupiah padi Rp 1.000,- sampai Rp. 2000,-
• Penerimaan Rp. 80.500.000,- sampai Rp. 161.000.000,-	• Penerimaan Rp. 20.000.000,- sampai Rp. 40.000.000,-

3. Prinsip Proses Produksi

Karakteristik produksi tanaman makanan ternak berbeda dengan tanaman pertanian pangan. Tanaman pertanian pangan umumnya menggunakan tanaman semusim yang hanya sekali panen saja. Sedangkan produksi tanaman makanan ternak mencerminkan produksi kumulatif selama setahun yang diperoleh dari beberapa kali pemanenan.

Produksi selama setahun berfluktuasi tergantung penyebaran curah hujan. Dengan demikian pengelolaan tanaman makanan ternak adalah seni mendapatkan produksi tinggi, berkualitas sesuai kebutuhan ternak dan penyediaan yang kontinu sepanjang tahun.

Prinsip proses produksi tanaman makanan ternak pada dasarnya adalah pengelolaan 3 komponen dasar proses produksi, yaitu : pertama, lahan sebagai lantai yang menyediakan energi dan ekstrak materi nutrisi dan air, kedua : tanaman sebagai mesin metabolisme yang menangkap energi dan mengekstrak materi nutrisi, serta ketiga adalah lingkungan yang menjadi factor pembatas. Gambaran prinsip proses produksi dapat dilihat pada Gambar berikut ini.



Gambar 1.1. Prinsip proses produksi pastura

Keterangan : En = Energi non ekonomis

Ee = Energi ekonomis

BAB II

EKOLOGI PASTURA

Tujuan Instruksional Umum

Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan tentang peran tanaman pakan dalam ekosistem pastura dan ekosistem pertanian pada umumnya..

Tujuan Instruksional Khusus

Setelah mempelajari bab ini mahasiswa dapat :

1. Menjelaskan pengertian-pengertian istilah-istilah dalam ekologi
2. Menjelaskan kepentingan pemahaman konsep-konsep ekosistem pastura
3. Menjelaskan proses utama dalam ekosistem dalam aliran energi dan nutrisi
4. Menjelaskan problematik stabilitas ekosistem pastura
5. Menjelaskan konsep adaptasi tanaman pakan melalui konsep suksesi klimaks
6. Menjelaskan prinsip penyebaran tanaman rumput dan legum di muka bumi.

Uraian dan Contoh

1. Konsep Ekosistem

1.1. Pengertian-pengertian

- Ekologi

Ilmu tentang hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya.

- Sistem

Kesatuan komponen-komponen yang mempunyai keteraturan hubungan di antaranya.

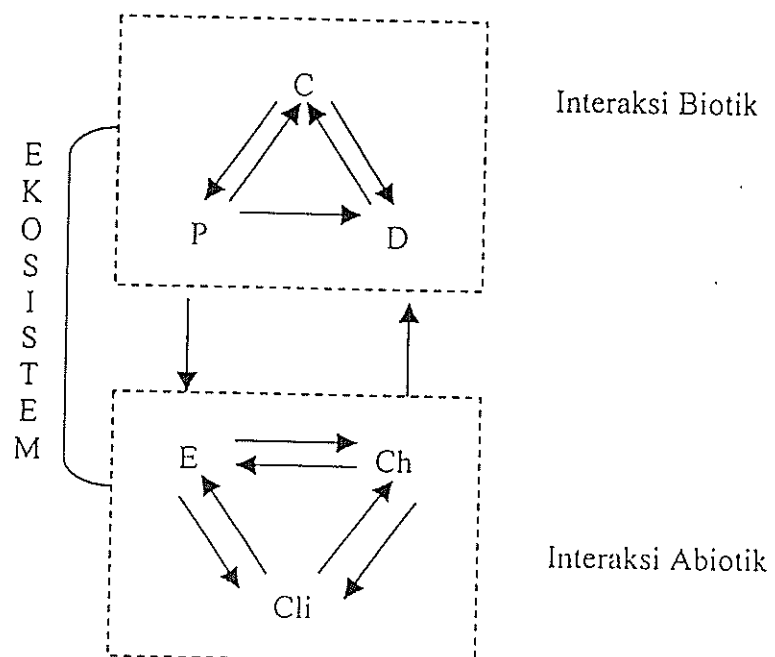
- Sistem ekologi (ekosistem)

Sistem yang terdiri dari komponen biotik dan abiotik yang saling berhubungan dan terlibat secara bersama-sama dalam aliran energi dan siklus nutrisi

- Lingkungan

Segala faktor luar yang mempengaruhi kehidupan makhluk hidup baik abiotik maupun biotik

Menurut Spedding (1971) ekosistem adalah system terbuka di antara tanaman, hewan, sisa bahan organik, atmosfer, air dan mineral tanah yang terlibat bersama-sama dalam aliran energi dan sirkulasi nutrisi. Berdasarkan definisi tersebut maka di dalam ekosistem terdapat 3 proses utama yaitu produksi biomasa, aliran energi dan siklus nutrisi. Produksi biomasa tercermin dari adanya tanaman, hewan dan sisa bahan organik. Aliran energi dan siklus nutrisi tercermin dari adanya komponen biotik yang meliputi produsen (tanaman), konsumen (hewan) dan dekomposer (perombak sisa bahan organik) yang berinteraksi dengan komponen fisiknya yaitu energi radiasi matahari, nutrisi unsure-unsur mineral dan lingkungan iklim seperti curah hujan, kelembaban dan suhu seperti pada Gambar 1.



Gambar 1.1. Interaksi Biotik dan Abiotik Pada Ekosistem Alami

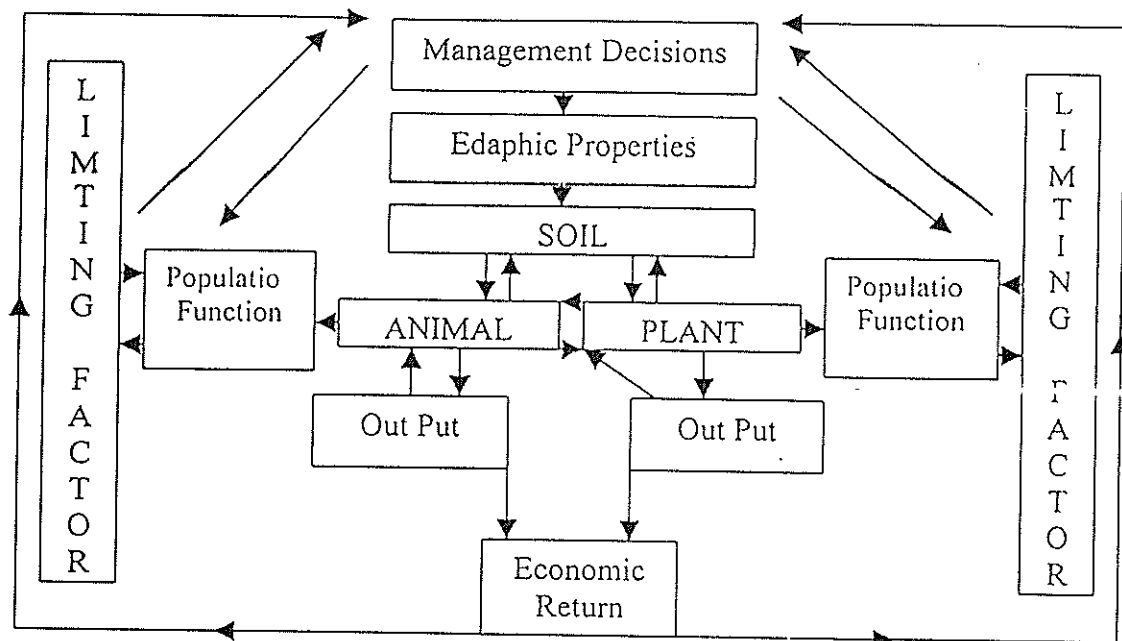
Perbedaan ekosistem alami dan ekosistem buatan termasuk ekosistem pastura dapat dilihat dari stabilitas, keanekaragaman, produktivitas dan subsidi energinya seperti pada Tabel 1 berikut ini :

Tabel 2.1. Perbedaan ekosistem alami dan buatan

Karakteristik Ekosistem	Alami	Buatan
▪ Stabilitas	tinggi	Rendah
▪ Keanekaragaman	tinggi	Rendah
▪ Produktivitas	rendah	Tinggi
▪ Subsidi energi	Tidak ada	Tinggi
▪ Contoh-contoh	Hutan Padang rumput alam	Sistem-sistem pertanian Pastura buatan

Pada ekosistem pastura (pastoral ecosystem) yang ditunjukkan pada Gambar 2 mempunyai karakteristik sebagai berikut :

- Komponen dasar : tanah, tanaman, ternak.
- Keluaran (out put) : produksi tanaman dan produksi ternak
- Campur tangan manusia dapat dalam bentuk :
 - i. Terhadap sifat dan ciri tanah, melalui kultivasi, fertilisasi, irigasi dan konservasi tanah.
 - ii. Terhadap fungsi populasi tanaman dan ternak, yaitu melalui pengaturan pertumbuhan, reproduksi, tingkat survival, kepadatan, efisiensi.
 - iii. Terhadap faktor-faktor pembatas, yaitu melalui manipulasi genetik, penyesuaian terhadap iklim, mengatasi kekurangan nutrisi, mengatasi serangan penyakit, kompetisi defoliiasi oleh hewan lain, mengatasi bahaya kebakaran, pemangsaan oleh hewan lain dan faktor psychis hewan



Gambar 2.2. Ekosistem Pastoral

1.2. Aliran energi

Pengertian energi adalah sesuatu yang memberi kemampuan untuk menjalankan kerja. Di dalam ekosistem terlihat adanya dinamika tentu ada yang menjalankan kerja. Hasil kerja dapat dilihat dari pertumbuhan dan perkembangan tanaman sebagai organisme produsen, hewan sebagai organisme konsumen dan aktivitas dekoposer yang merombak sisa-sisa kehidupan. Sumber energi utama dari ekosistem adalah radiasi matahari yang secara langsung atau tidak langsung, energi ini dapat dirasakan dalam berbagai bentuk..

Energi radiasi matahari secara langsung dapat dirasakan sebagai cahaya yang energinya ditangkap dalam aktivitas fotosintesis tanaman untuk menghasilkan karbohidrat. Energi radiasi juga secara langsung dirasakan sebagai panas yang menghasilkan suhu atmosfer dan di dalam ekosistem berpengaruh terhadap aktivitas metabolisme organisme. Energi matahari secara tidak langsung dapat dirasakan sebagai berbagai proses iklim di atmosfer seperti angin, kelembaban,

curah hujan dan lainnya yang juga berpengaruh terhadap dinamika populasi ekosistem.

Dengan demikian di dalam ekosistem energi matahari dikonversi menjadi energi komponen-komponen di dalam ekosistem. Namun konversi ini tidak pernah sempurna. Secara umum dapat diketahui bahwa kandungan energi matahari adalah $1 - 3 \times 10^{23}$ kalori/tahun. Sedangkan energi yang diakumulasi dalam tumbuhan adalah 1×10^{21} kalori/tahun dan dalam herbivora adalah 5×10^{20} kalori/tahun. Perilaku energi mengikuti Hukum Termodinamika I dan II sebagai berikut :

- o Hukum pertama (I), menyatakan bahwa energi dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk lain, tetapi tidak dapat hilang, dihancurkan atau diciptakan. Hukum ini disebut juga hukum konversi energi karena ada energi yang tersimpan dan ada energi yang terurai.
- o Hukum kedua (II), menyatakan bahwa tidak ada sistem pengubahan yang betul-betul efisien.

Menganut hukum ini, maka penangkapan energi matahari oleh tanaman dalam bentuk energi gelombang elektro magnetik digunakan dalam proses fotosintesis, namun kapasitas fotosintesis tumbuhan terbatas, ditambah kehilangan melalui energi panas untuk kegiatan respirasi, transporasi dan translokasi..

Mekanisme penangkapan energi radiasi matahari melalui fotosintesis dilakukan oleh organ sel tanaman penangkap energi yaitu khlorofil diikuti dengan penangkapan CO₂. Secara sederhana prinsip reaksi fotosintesis adalah :


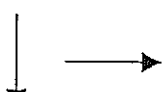



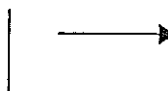
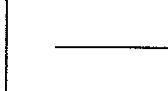


Namun sebenarnya proses ini melalui dua tahapan yang rumit, yaitu :

Tahap I : Disebut fase terang, yaitu proses menghasilkan pereduksi NADPH dan ikatan P berenergi tinggi (ATP) dan pelepasan O₂ dari fotolisa air.

Tahap II : disebut fase gelap, yaitu proses reduksi yang tercermin dari penangkapan CO₂ dengan menggunakan pereduksi NADPH dan ikatan energi ATP sehingga dihasilkan karbohidrat.

Aliran energi pada produksi ekosistem pastoral dapat dilihat pada Gambar 3.

ALIRAN ENERGI	SUMBER KEHILANGAN	FAKTOR PASTURA
 Energi fotosintesis	<ul style="list-style-type: none"> o Dipantulkan o Panas (90 – 100 %)	<ul style="list-style-type: none"> o Materi tanaman o Species tanaman o Nutrisi tanaman
 Energi tersimpan	<ul style="list-style-type: none"> o Respirasi o Hilang melalui akar (50 – 100 %)	<ul style="list-style-type: none"> o Fase tumbuh o Iklim dan stress o Materi tanaman o Nutrisi tanaman
 Energi termakan	<ul style="list-style-type: none"> o Tidak termakan (0 – 99 %)	<ul style="list-style-type: none"> o Species tanaman o Fase tumbuh o Defoliiasi oleh insekta
 Energi metabolisme	<ul style="list-style-type: none"> o Tidak tercerna dibuang melalui urine/faeces (20 – 70 %)	<ul style="list-style-type: none"> o Fase tumbuh o Kandungan N tanah o Species tanaman
 Energi neto	<ul style="list-style-type: none"> o Heat increment (15 – 40 %)	<ul style="list-style-type: none"> o Fase tumbuh
 Energi ternak tersimpan	<ul style="list-style-type: none"> o Energi dipakai (15 – 100 %)	<ul style="list-style-type: none"> o Bagian edible o Kandungan nutrisi o Fase tumbuh o Species tanaman
 Energi dipasarkan	<ul style="list-style-type: none"> o Kematian (0 – 100 %)	

Gambar 2.3. Aliran energi pada sistem pastoral

1.3. Siklus nutrisi

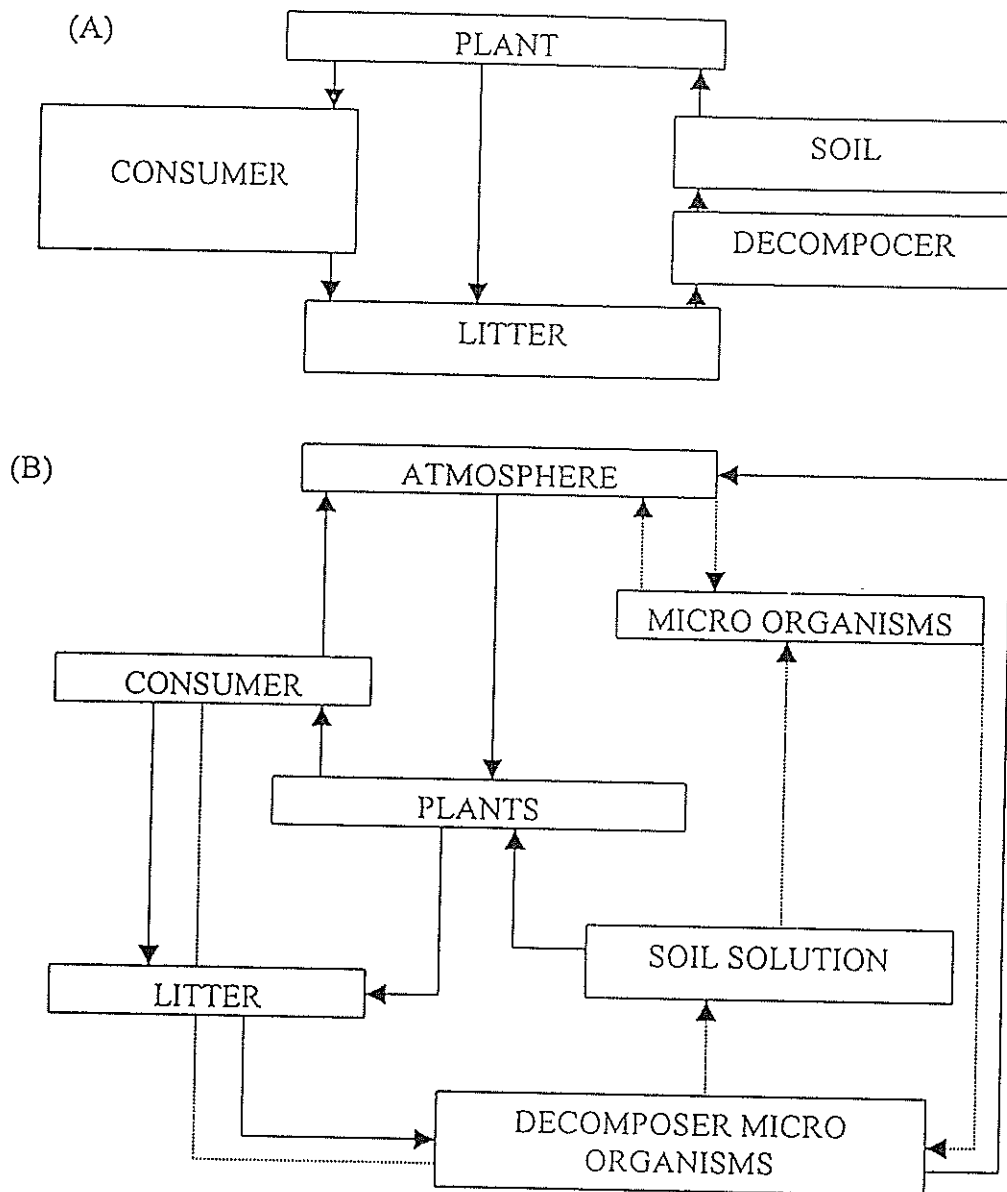
Pengertian nutrisi adalah unsur-unsur hara mineral yang menjadi ikut membentuk tubuh organisme dalam ekosistem. Unsur unsur hara mineral ini di alam bersirkulasi antara komponen biotik dan lingkungan fisiknya baik di atmosfer maupun di dalam lingkungan edapiknya. Dengan demikian siklus, yaitu pemindahan yang berulang-ulang antara terbentuk dan terurai terus-menerus antara komponen biotik dan abiotik. Ciri siklus pada ekosistem alami adalah :

- a. Ada cadangan utama di alam, yaitu di atmosfer atau di tanah
- b. Gerakan unsur terus-menerus
- c. Ada tempat-tempat pembuangan
- d. Mempunyai mekanisme umpan balik

Berdasarkan Gambar 4. nutrisi ini dapat dikelompokkan dalam dua golongan, yaitu katagori siklus global yang meliputi C, H, O, N dan unsur-unsur gas lainnya. Kedua adalah siklus lokal yang meliputi seperti P, K, Ca, Mg, Fe dan unsur-unsur mineral tanah lainnya. Dari sudut ekosistem unsur yang dalam katagori lokal lebih bersifat kritis dibanding unsur dalam siklus global. Kehilangan unsur yang bersifat global dapat dengan mudah bersirkulasi ke komponen biotik melalui mekanisme alami yang ada. Namun unsur dalam sirkulasi lokal apabila keluar dari sistem melalui erosi, pencucian atau pemanenan akan sulit kembali tanpa adanya mekanisme khusus. Berdasarkan mekanisme ini maka siklus nutrisi pada ekosistem pertanian pada umumnya dan ekosistem pastura pada khususnya perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut :

- a. Materi atau nutrisi yang keluar dari ekosistem selalu ada melalui panen, pencucian dan erosi, sehingga menyebabkan degradasi lingkungan.
- b. Makin intensif sistem pengelolaan makin tinggi pengurangan nutrisi melalui budidaya tanaman pertanian pertanian, pengembalaan pastura atau pemanenan rumput potong.

- c. Untuk mempertahankan stabilitas ekosistem pertanian dan atau ekosistem pastura ini dibutuhkan subsidi nutrisi dari tindakan penegelolaan melalui pemupukan.



Gambar 2.4. Siklus nutrisi pada sistem pastoral.

(A) Siklus lokal dari P, K, Ca, Mg, Cu, Zn, B, Cl, Mo, Mn, Fe

(B) Siklus global dari C, N, O dan H

2. Adaptasi Tanaman

Pendekatan ekologis adaptasi tanaman adalah bagaimana reaksi populasi dan komunitas tumbuh-tumbuhan terhadap pengaruh lingkungan, baik lingkungan fisik iklim, tanah dan lingkungan biotiknya. Sedangkan konsep dasar pendekatan ekologis adaptasi tanaman ini adalah terbentuknya komunitas klimaks atau terbentuknya formasi klimaks.

Seperti diketahui bahwa tingkat organisasi tumbuhan secara hirarkis dimulai dari tingkat sel, jaringan, individu species, populasi dan komunitas. Individu species secara evolusi adalah kumpulan sel, jaringan dan organ. Sedangkan individu species ini berkembang biak membentuk populasi. Populasi species ini di alam tidak mungkin hidup sendirian, tetapi berinteraksi dengan populasi species organisme lainnya membentuk yang disebut sebagai komunitas.

Pembentukan komunitas ini adalah hasil interaksi populasi-populasi species dengan lingkungan fisiknya yang disebut dengan suksesi ekologi. Dengan demikian suksesi ekologi adalah perkembangan komunitas yang teratur meliputi perubahan-perubahan dalam struktur jenis tanaman. Suksesi ekologi juga berarti penyusunan kembali formasi atau asosiasi komponen tumbuhan yang berakhir dengan terbentuknya suatu tipe vegetasi yang paling sesuai dengan lingkungannya. Berikut ini adalah beberapa istilah yang sering digunakan dalam ekologi tumbuhan.

- o Sere : urutan komunitas
- o Tahap seral : tahap perkembangan (tahap pioner)
- o Klimaks : suatu sistem akhir yang sudah mantap
- o Suksesi primer : suksesi yang dimulai dari awal
- o Formasi : komunitas utama
- o Asosiasi : komunitas minor (kelompok tumbuhan di bawah formasi yang timbul karena adanya lingkungan yang khusus)

Konsep terbentuknya formasi klimaks adalah karakteristik komunitas yang memenuhi dua syarat sebagai berikut :

- a. Vegetasi yang mendominasi suatu daerah adalah sebagai reaksi terhadap pengaruh iklim dan tanah setempat.
- b. Tumbuh-tumbuhan yang dominan adalah bentuk-bentuk yang mampu memanfaatkan secara maksimal sumber-sumber lingkungan

Bentuk-bentuk formasi tumbuhan yang kita kenal dengan keberadaan vegetasi rumput-rumputan adalah sebagai berikut :

- o Grassland : dapat diterjemahkan sebagai padang rumput yaitu lahan yang mempunyai penutupan vegetasi rumput-rumputan yang sangat dominan.
- o Savana : seperti juga padang rumput karena dominasi vegetasi rumput-rumputan masih dominan, tetapi diikuti dengan penyebaran tumbuhan kayu dan semak-semak.
- o Steppa : karena lahan di sini kondisinya lebih kering, maka keberadaan vegetasi rumput-rumputan lebih jarang dengan penyebaran tumbuhan kayu yang juga jarang.
- o Woodland : lahan di sini karena lebih basah, maka lebih didominasi oleh tumbuhan kayu-kayuan yang agak seragam, maka keberadaan rumput-rumputan hanyalah tipis.
- o Forest : karena lahan di sini kondisinya sangat basah, maka dominasi tumbuhan kayu-kayuan juga makin rapat dengan keanekaragaman yang tinggi, sehingga keberadaan rumput-rumputan sangat rendah, bahkan tidak ada.

Berdasarkan interaksi vegetasi dengan faktor lingkungan yang mempengaruhi terbentuknya komunitas, maka pada prinsipnya terdapat tiga jenis pembentuk formasi klimaks, yaitu :

2.1. Formasi Klimaks Iklim

Pada formasi tumbuhan ini, faktor yang dominan adalah keberadaan air melalui curah hujan. Curah hujan yang tinggi atau makin banyak air maka keanekaragaman vegetasi makin tinggi. Formasi yang terbentuk adalah hutan (forest) yaitu dominasi tumbuhan kayu yang rapat dengan keanekaragaman yang tinggi. Hubungan vegetasi dengan curah hujan dan suhu dapat dijelaskan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.2. Hubungan vegetasi dengan PE-Indeks.(Thorntwaite)

TIPE KELEMBABAN	VEGETASI	PE-INDEKS
A : Super Humid	Hutan Hujan	> 128
B : Humid	Hutan	64 – 127
C : Sub Humid	Padang Rumput	32 – 63
D : Semi Arid	Stepe	16 – 31
E : Arid	Padang Pasir	< 16

$$\text{PE - Indeks} = 115 (r / t - 1) 10/9,$$

Di mana, r = hujan (inci) dan t = suhu ($^{\circ}$ F)

Padang rumput adalah komunitas vegetasi klimaks iklim yang terdapat di daerah dengan curah hujan rendah atau sub humid dengan PE-indeks 32 – 63. Namun demikian seringkali ditemukan padang rumput di daerah lembah. Padang rumput di daerah lembab tidak dapat dikatakan sebagai padang rumput sejati, tetapi merupakan suksesi antara yang disebut sebagai subsera atau juga suksesi sekunder atau masyarakat sub klimaks.

2.2. Formasi Klimaks Edapik.

Pada suatu kondisi di daerah tropika benar-benar tidak dapat terbentuk formasi klimaks hutan tropika. Namun yang terbentuk adalah suatu padang

rumput. Kondisi seperti ini dapat terjadi karena pengaruh iklim termodifikasi oleh pengaruh tanah (edapik). Dengan demikian formasi padang rumput di daerah lembah dapat terjadi apabila ada penghambat pertumbuhan pohon-pohonan. Faktor penghambat yang sering muncul adalah :

- 1) Drainage yang jelek
- 2) Permukaan air tanah yang tinggi.
- 3) Lapisan tanah yang dangkal

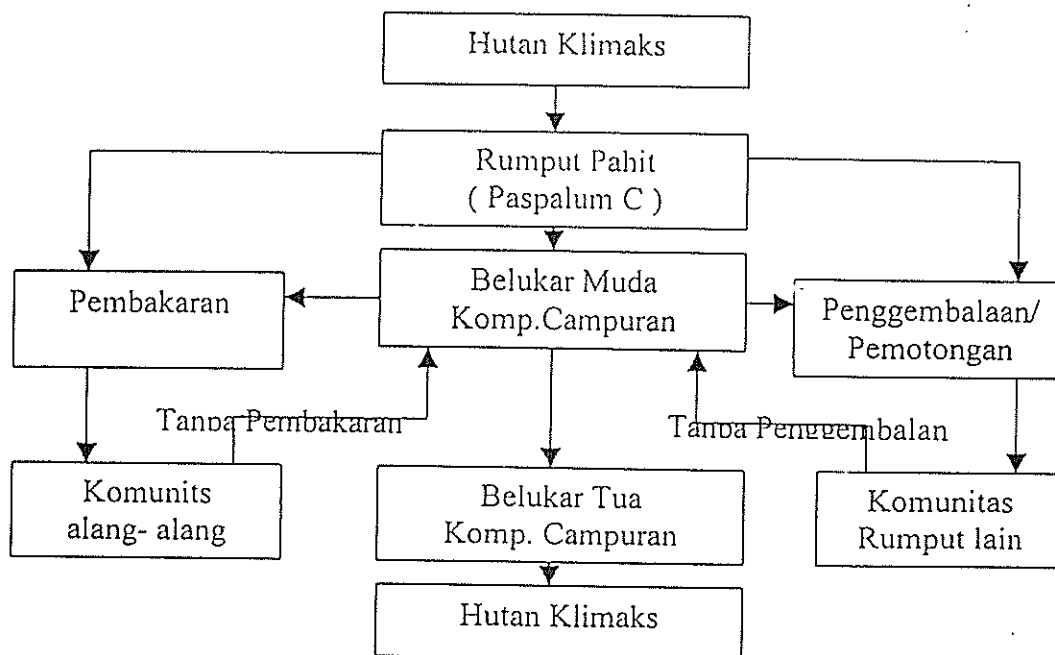
Sebagai contoh rumput *Brachiaria mutica* yang tahan kering maka dapat mendominasi di daerah curah hujan rendah, tetapi karena juga toleran terhadap genangan yang periodik maka dapat juga mendominasi di daerah-daerah yang berdrainase jelek yang terdapat di daerah bercurah hujan tinggi.

2.3. Formasi Klimaks Iklim

Pada kondisi lain dari faktor iklim dan tanah seperti yang dijelaskan sebelumnya, faktor yang lebih dominan adalah faktor biotik yang utamanya adalah faktor tindakan manusia. Pada kondisi ini stabilitas padang rumput dipertahankan secara buatan, sehingga pertumbuhan per pohonan dihambat. Faktor buatan ini adalah hasil tindakan manusia, berbagai contoh faktor biotik ini adalah :

- 1) Penebangan hutan
- 2) Kegiatan bercocok tanam
- 3) Penggembalaan
- 4) Pembakaran
- 5) Peladangan berpindah

Sebagai contoh padang alang-alang (*Imperata cylindrica*) dominan di daerah lembab atau sub lembab akibat pembakaran berulang-ulang. Garis besar suksesi komunitas tumbuhan di dataran rendah tropika iklim basah dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Garis Besar Suksesi di Dataran Rendah Iklim Basah.

3. Penyebaran Rumput dan Legum

Tanaman rumput-rumputan adalah kelompok tumbuhan dalam familia Gramineae, yang terdiri dari sub familia (tribus) yaitu *Paniceae*, *Andropogoneae*, *Chlorideae* dan *Eragrosteae*. Sedangkan tanaman legum adalah kelompok tumbuhan dalam familia Leguminosae, yang terdiri dari sub familia *Papilionaceae*, *Mimosaceae* dan *Caesalpiniaceae*. Distribusi global tribus rumput-rumputan ini dapat dilihat pada Tabel 1.berikut ini :

Tabel 2.3. Distribusi Global Tribus Rumput-rumputan

TRIBUS	DISTRIBUSI (%)
<i>Agrosteae</i>	8,2
<i>Andropogoneae</i> (Belahan Timur)	17,2
<i>Andropogoneae</i> (Belahan Barat)	8,2
<i>Eragrosteae</i>	8,1
<i>Festuceae</i>	16,5
<i>Paniceae</i> (Belahan Timur)	18,3
<i>Paniceae</i> (Belahan Barat)	33,3

Berdasarkan Tabel 1 di atas terlihat bahwa di permukaan bumi ini didominasi oleh dua tribus utama yaitu, *Andropogoneae* (25,4 %) dan *Paniceae* (51,6 %), dengan dominasi utama adalah tribus *Paniceae*. Dari ke dua tribus ini terlihat adanya karakteristik penyebarannya.

3.1. Distribusi genus-genus dari tribus *Paniceae*

Dari tribus *paniceae* dikenal berbagai genus yang mendominasi di permukaan bumi ini yaitu, *Axonopus*, *Brachiaria*, *Cenchrus*, *Digitaria*, *Panicum*, *Paspalum*, *Pennisetum*, *Setaria*. Rumput-rumputan ini tersebar di daerah tropis dan subtropika, dengan karakteristik konsentrasi di belahan bumi sebelah barat lebih tinggi daripada di belahan bumi sebelah timur dengan konsentrasi yang tinggi di Amerika selatan.

Pola distribusi sangat kompleks karena sangat tergantung dari pengaruh faktor lokal, terutama iklim khususnya curah hujan dan suhu.

Pola distribusi ini dapat ditunjukkan bahwa pada umumnya frekuensi rendah di dataran tinggi karena suhu yang terlalu rendah. Namun demikian frekuensi rendah juga ditemukan di daerah yang suhunya terlalu tinggi. Indikasi yang kuat adalah frekuensi tinggi ditemukan apabila musim tumbuh yang panjang dengan suhu yang sesuai, yaitu di daerah hutan hujan sampai savana lembab.

3.1. Distribusi genus-genus dari tribus *Andropogoneae*.

Dari tribus *Andropogoneae* dikenal berbagai genus yang mendominasi di permukaan bumi ini yaitu, *Andropogon*, *Brachiaria*, *Cymbopogon*, *Dischanthium*, *Heteropogon*, *Hyparrhenia*, *Imperata*, *Saccharum*, *Sorghum*, *Themeda*. Rumput-rumputan ini tersebar juga di daerah tropis dan subtropika, dengan karakteristik konsentrasi di belahan bumi sebelah timur lebih tinggi daripada di belahan bumi sebelah barat dengan konsentrasi yang tinggi di Indo-Malaysia.

Pola distribusi sangat kompleks karena sangat tergantung dari pengaruh faktor lokal, terutama iklim khususnya curah hujan dan suhu.

Pola distribusi ini dapat ditunjukkan bahwa pada umumnya frekuensi rendah di lintang tinggi yang makin jauh dari garis katulistiwa karena suhu yang terlalu rendah. Namun demikian frekuensi nya tergantung dari tipe vegetasi dominan. Indikasi yang kuat adalah frekuensi tinggi ditemukan di daerah hutan hujan pada tingkat seksesi sekunder sampai savana kering. Dengan demikian pada penyebaran tingkat genus dan species tidak setegas pada tingkat tribus, karena dipengaruhi pembatas utama yaitu : iklim, perkembangan evolusi, barier, geografis dan kondisi lokal terutama faktor biotik dan edapik.

3.3. Penyebaran Legum

Pada tanaman legum, distribusi dan faktor yang mempengaruhi tidak terdokumen secara baik seperti halnya tanaman rumput-rumputan. Namun demikian dapat dijelaskan bahwa beberapa legum asli yang berasal dari Amerika Tropis adalah *Stylosanthes*, *Desmodium*, *Phaseolus*, *Centrosema*, *Leucaena*, *Calopogonium* dan lainnya.

Sedangkan legum-legum yang asli berasal dari Afrika dan Asia adalah : *Glycine*, *Indigofera*, *Alysicarpus*, *Clitoria* dan *Dolichos*.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Crowder, L. V. And H. R. Chheda. 1982. Tropical Grassland Husbandry. Longman Group Ltd, London.
- Humphreys, L. R. 1980. A Guide to Better pasture for the Tropics and Subtropics. 4th. Ed. Wright Stephenson and Co Pty. Ltd. Australia.
- McIlroy, R. L. 1976. Pengantar Budidaya Padang Rumput Tropika. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Reksohadiprodjo, S. 1981. Produksi Tanaman Hijauan Makanan Ternak Tropik. Bagian Penerbitan Fakultas Ekonomi UGM, Yogyakarta.
- Whiteman, P. C. 1980. Tropical pasture Science. Oxford University Press, London.

BAB III

BOTANI RUMPUT DAN LEGUM

Tujuan Instruksional Umum

Setelah mempelajari bab ini diharapkan mahasiswa dapat memahami tentang sistematika dan morfologi rumput dan legum.

Tujuan Instruksional Khusus

Setelah mempelajari bab ini mahasiswa dapat :

1. Menjelaskan tentang sistematika rumput
2. Menjelaskan tentang sistematika legum
3. Menjelaskan tentang bentuk umum (morfologi) rumput
4. Menjelaskan tentang bentuk umum (morfologi) legum

Uraian dan Contoh

1. Sistematika Hijauan Pakan

Seiring dengan meningkatnya pengetahuan tentang tumbuhan, maka keperluan akan deskripsi sistematika tumbuhan menjadi semakin besar. Pengumpulan tumbuhan, pemberian nama dan pengelompokan terhadapnya memperlihatkan asal tumbuhan serta kekerabatannya dan menetapkan pengenalannya.

1.1. SISTEMATIKA RUMPUT

<i>Divisio</i>	: <i>Spermatophyta/Antophyta</i>
<i>Sub divisio</i>	: <i>Angiospermae</i>
<i>Classis</i>	: <i>Monocotyledoneae</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Glumiflora</i>
<i>Familia</i>	: <i>Gramineae</i>

Sub-familia : *Panicoideae*
Tribus : - *Andropogoneae*
 - *Chlorideae*
 - *Eragrosteae*
 - *Paniceae*

Andropogoneae dengan genus yang penting :

- *Hyparrhenia*
- *Themeda*

Chlorideae dengan genus :

- *Cynodon*
- *Chloris*

Eragrosteae dengan genus :

- *Eleusine*

Paniceae dengan genus :

- | | | |
|---------------------|--------------------|---------------------|
| - <i>Axonopus</i> | - <i>Digitaria</i> | - <i>Pennisetum</i> |
| - <i>Brachiaria</i> | - <i>Panicum</i> | - <i>Setaria</i> |
| - <i>Cenchrus</i> | - <i>Paspalum</i> | - <i>Sorghum</i> |

1.2. SISTEMATIKA LEGUME

- *Divisio* : *Spermatophyta*
- *Sub divisio* : *Angiospermae*
- *Classis* : *Dicotyledoneae*
- *Ordo* : *Rosales*
- *Sub ordo* : *Rosinae*
- *Familia* : *Leguminosae*
- *Sub-familia* : - *Papilionaceae (Faboideae)*
 - *Mimosaceae (Mimosoideae)*
 - *Caesalpiniaceae (Caesalpinioideae)*

Umumnya legume pakan termasuk ke dalam sub-familia *Papilionaceae*.

Siklus hidup legume : - Annual - Perennial
 - Biennial

Legume yang khusus untuk hijauan pakan :

1. Genus *Cajanus*
Sp. : *Cajanus cajan* (pigeon pea)
2. Genus *Calopogonium*
Sp. : *Calopogonium mucunoides* (calopo)
3. Genus *Centrosema*
Sp. : - *Centrosema pubescens* (centro)
- *Centrosema plumieri*
4. Genus *Cicer*
Sp. : *Cicer arietinum* (chick pea)
5. Genus *Clitoria*
Sp. : *Clitoria ternatea* (kardofan pea)
6. Genus *Crotalaria*
Sp. : *Crotalaria usaramoensis* (curara pea)
7. Genus *Desmodium*
Sp. : - *Desmodium intortum* (green leaf desmodium)
- *Desmodium uncinatum* (silverleaf desmodium)
8. Genus *Dolichos*
Sp. : - *Dolichos lab-lab* (Hyacinth bean)
(lab-lab purpureus)
9. Genus *Glycine*
Sp. : *Glycine wightii* (*Glycine javanica*)
cv. Tinaroo, cv. Cooper, cv. Clarence
10. Genus *Indigofera*
Sp. : - *Indigofera arrecta*
- *Indigofera hirsuta*
11. Genus *Leucaena*
Sp. : *Leucaena glauca* (*Leucaena leucocephala*)
12. Genus *Lotononis*
Sp. : *Lotononis batesii*, cv. Miles

13. Genus *Macroptilium*

Sp. : - *Macroptilium atropurpureum* (*Phaseolus atropurpureus*)

cv. *Siratiro*

- *Macroptilium lathyroides* (*Phaseolus lathyroides*)

cv. *Murray*

14. Genus *Mimosa*

Sp. : *Mimosa invisa* (*thornless mimosa*)

15. Genus *Pueraria*

Sp. :- *Pueraria phaseoloides* (*puero*)

- *Pueraria thunbergiana* (*kudzu*)

16. Genus *Sesbania*

Sp. : - *Sesbania grandiflora* (*turi*)

- *Sesbania sesban* (*jayanti*)

17. Genus *Stylosanthes*

Sp. : *Stylosanthes guyanensis* (*Stylosanthes gracilis*)

Legume yang ditanam untuk pagar, pencegah erosi, namun sebagian hijauannya kadang diberikan kepada ternak :

1. Genus *Flemingia*

Sp. : *Flemingia congesta* \Rightarrow ruminansia

2. Genus *Gliricidia*

Sp. : *Gliricidia maculata* \Rightarrow ruminansia

3. Genus *Pithecolobium*

Sp.: *Pithecolobium saman* (*munggur*) \Rightarrow ruminansia

4. Genus *Albizia*

Sp.: *Albizia falcata* (*salawuku*) \Rightarrow kambing

5. Genus *Peltophorum*

Sp. : *Peltophorum pterocarpum* (*soga*) \Rightarrow sapi

6. Genus *Erythrina*

Sp. : *Erythrina lithosperma* (*dadap*)

7. Genus *Alysicarpus*

Sp. : *Alysicarpus nummulari folius* (*sesenep*)

2. MORFOLOGI HIJAUAN PAKAN

2.1. BENTUK UMUM (MORFOLOGI) RUMPUT

Morfologi berasal dari kata 'morphus' yang berarti bentuk dan 'logos' yang berarti ilmu. Jadi morfologi adalah ilmu yang mempelajari tentang bentuk.

Bentuk dasar rumput adalah sederhana, perakaran silindris, menyatu dengan batang, lembar daun terbentuk pada pelepah yang muncul pada buku-buku (nodus) dan melingkari batang.

2.1.1. Organ Vegetatif

Organ vegetatif rumput terdiri atas bagian bawah tanah (subterranean parts) dan bagian atas tanah (aerial parts).

2.1.1.1. Bagian Bawah Tanah (Subterranean parts)

Akar (radix) adalah organ tumbuhan yang berada di bawah permukaan tanah.

Ciri-ciri akar :

- Organ yang tidak berbuku-buku dan tidak beruas-ruas
- Umumnya tidak berklorofil

Fungsi akar :

- Alat pertautan tanaman ke tanah
- Alat penyalur larutan nutrisi dari tempat serapan ke organ lain tanaman
- Tempat aktivitas metabolik

Akar utama rumput terbentuk sesudah perkecambahan dan selama pertumbuhan tanaman muda (seedling), hanya ada dalam kurun waktu pendek, kemudian diganti dengan akar sekunder. Akar sekunder adalah akar serabut berbentuk padat di bawah permukaan tanah dekat dengan batang dasar.

Rhizome adalah batang di bawah tanah yang merupakan organ penyimpan (storages organ) dan membentuk batang vertikal dengan akar.

Contoh : - rhizome panjang dan serabut : - *Cynodon dactylon*

- *Imperata cylindrica*

- rhizome pendek : - *Pennisetum purpureum*, *Sorghum sp.*

Perbedaan rhizome dan akar :

Rhizome :

- Terdapat buku – buku dan ruas - ruas
- Pada buku-buku terdapat mata kuncup yang terlindung oleh bagian yang lembut seperti sisik dan berkemampuan untuk tumbuh sebagai tunas baru, terutama pada musim penghujan
- Ujung-ujung rhizome yang bagus terus tumbuh walau bagian di belakang tua dan mati (seakan terjadi perpindahan)
- Tunas-tunas tumbuhan muda yang berasal dari rhizome terus tumbuh, kemudian melepaskan diri dari rhizomanya dan mempunyai akar sendiri.

Akar :

- Tidak berbuku-buku dan atau beruas-ruas
- Tidak terdapat mata kuncup
- Pertumbuhan sangat tergantung pada pangkal akar
- Tidak bisa memisahkan ikatannya dengan batang (jika batang mati, akar mati)

2.1.1.2. Bagian Atas Tanah (Aerial parts)

Bagian atas tanah terdiri atas daun (folium), batang (culm/haulms) dan stolon. Bagian daun terdiri atas pelepah (sheath/upih), lidah daun (ligula), helai daun (leaf blade).

Fungsi daun :

- Memungkinkan terjadinya asimilasi
- Memungkinkan berlangsungnya respirasi
- Memungkinkan berlangsungnya transpirasi

Stolon adalah batang yang merayap, tumbuh di atas permukaan tanah dimana tumbuh akar pada buku-bukunya. Batang (culm/haulms) terdiri atas buku-buku yang dipisahkan ruas (internodus). Bentuk internodus bervariasi :

- berlubang, contoh : *Brachiaria mutica*
- berisi gabus, contoh : *Zea mays*
- padat, contoh : *A. scoparius*

2.1.2. Organ Reproduksi

2.1.2.1. Bunga (inflorescences)

Bunga berfungsi sebagai alat persarian (organ pollinasi) dan alat perkawinan (organ fertilisasi). Tipe-tipe inflorescences dibagi 3, yaitu spikes (bulir), racemes (tandan), dan panicles (malai).

Tipe bunga spikes, contoh : *Lolium*, *Triticum*, *Secale*, *Hordeum*, *Agropyron*, *Chloris*, *Cynodon spp.*

Tipe bunga racemes, contoh : *Digitaria*, *Paspalum*, *Brachiaria*.

Tipe bunga panicles, contoh : *P. maximum*, *Sorghum*, *C. ciliaris*, *S. anceps*, *P. purpureum*.

2.1.2.2. Biji

Buah atau biji rumput adalah caryopsis atau kerucut.

2.1.3. Sifat Tumbuh

Beberapa sifat tumbuh rumput-rumputan antara lain :

1. Tufted (bunch –type-tussock) atau membentuk rumpun.

Batang tanaman yang mempunyai sifat tumbuh tufted antara lain berbentuk tegak, melengkung dari dasar horisontal, semi tegak dan semi horisontal.

Contoh : *P. maximum*

2. Creeping/merayap.

Batang merayap pada permukaan tanah

3. Scrambling/climbing/memanjat

Tanaman secara horisontal merayap tetapi batang tumbuh ke atas dan saling membelit. Contoh : *P. clandestinum*.

2.2. BENTUK UMUM (MORFOLOGI) LEGUM

2.2.1. Organ Vegetatif

Organ vegetatif legum terdiri atas bagian bawah tanah (subterranean parts) dan bagian atas tanah (aerial parts).

2.2.1.1. Bagian Bawah Tanah (Subterranean parts)

Sistem perakaran kebanyakan legum pada prinsipnya adalah pertumbuhan aktif akar primer dan cabangnya (secondary root). Akar utama legum bisa menembus tanah sampai kedalaman 6-8 meter. Akar dari kebanyakan legum diinfeksi oleh bakteri rhizobium. Rhizobium memerlukan karbohidrat sebagai sumber energi dari tanaman inang, sedangkan tanaman inang (legum) memerlukan nitrogen untuk pertumbuhannya. Hasil dari simbiosis ini membentuk bintil akar. Bintil akar ini berbeda untuk setiap spesies dalam ukuran, bentuk, serta susunannya dalam akar, namun ciri umum bagian-bagiannya adalah sama.

Tahap-tahap pembentukan bintil akar :

- pembentukan akar-akar rambut
- peningkatan populasi rhizobium di sekitar akar rambut
- pembengkokan akar rambut dan infeksi oleh rhizobium
- pembentukan 'infection threads'
- pembentukan bintil akar

2.2.1.2. Bagian Atas Tanah (Aerial parts)

Terdiri atas batang utama dengan cabang yang terdiri atas daun stipula, dan karangan bunga (inflorescences). Tiller (tunas) kadang-kadang muncul dari basal batang/crown.

Batang menyatu dengan buku (nodus) dan ruas (internodus), biasanya berlubang (hollow). Batang diliputi oleh rambut (glabrous) dan batang-batang herba mengandung klorofil. Daun terdiri dari tiga atau lebih helai daun, masing-masing dengan tangkai daun (petiole).

2.2.2. Organ Reproduksi

2.2.2.1. Bunga (inflorescences)

Sumbu utama batang adalah tempat munculnya bunga.

- *Mimosaceae* menghasilkan bunga pada puncak berbentuk bulatan bola kecil (small globular)
- *Caesalpinaceae* mempunyai bunga yang membentuk cluster atau racemes (tandan). Bentuk benangsari biasanya terpisah. Contoh : *Cosia spp.*, *Ceratorria spp.*, dan *Gleditschia spp.*
- *Papilionaceae* mempunyai bunga yang tersusun sebagai tandan (contoh: *Desmodium spp.*), pada puncak (*Trifolium spp.*)

2.2.2.2. Biji

Buah legum berbentuk polong. Beberapa spesies legum, memiliki bentuk polong memanjang dan pipih, bergaris sepanjang dua sisi. Ada juga yang berbentuk silindris/bulat (non dehiscent), seperti pada *Crotalaria*. Biji legum tidak mempunyai endosperm.

2.2.3. Sifat Tumbuh

Beberapa sifat tumbuh legum antara lain :

1. Bush-type, central axis (sumbu utama) dengan sisi cabang nampak sepanjang batang utama dengan cabang axillary. Contoh : *Cajanus cajan* dan *D. turtunosum*.
2. Bunnh-type, crown tunggal. Beberapa batang dan tiller muncul, membuat sulit identifikasi batang utama. Batang dapat tegak atau decumbent. Contoh : *S. guianensis*, dan *M. sativa*.
3. Creeping, batang merayap di atas permukaan tanah.
Contoh : *C. mucunoides*, dan beberapa *Vigna spp.*
4. Scrambling, tanaman merayap, memanjat dan tumbuh saling mendahului.
Contoh : *C. pubescens*, dan *P. phaseoloides*.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Crowder, L. V. And H. R. Chheda. 1982. Tropical Grassland Husbandry. Longman Group Ltd, London.
- Humphreys, L. R. 1980. A Guide to Better pasture for the Tropics and Subtropics. 4th. Ed. Wright Stephenson and Co Pty. Ltd. Australia.
- McIlroy, R. L. 1976. Pengantar Budidaya Padang Rumput Tropika. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Reksohadiprodjo, S. 1981. Produksi Tanaman Hijauan Makanan Ternak Tropik. Bagian Penerbitan Fakultas Ekonomi UGM, Yogyakarta.
- Whiteman, P. C. 1980. Tropical pasture Science. Oxford University Press, London.

BAB IV

Pengenalan Jenis-jenis Penting Rumput dan Legum Pakan

Tujuan Instruksional Umum

Setelah mempelajari bab ini diharapkan mahasiswa dapat mengenali dan memahami tentang karakteristik jenis-jenis penting rumput dan legum sebagai tanaman pakan.

Tujuan Instruksional Khusus

Setelah mempelajari bab ini mahasiswa dapat :

1. Menjelaskan tentang ciri khas jenis-jenis penting rumput pakan
2. Menjelaskan tentang ciri khas jenis-jenis penting legum pakan
3. Menjelaskan tentang adaptasi jenis-jenis penting rumput pakan
4. Menjelaskan tentang adaptasi jenis-jenis penting legum pakan
5. Menjelaskan tentang kultur teknis jenis-jenis penting rumput pakan
6. Menjelaskan tentang kultur teknis jenis-jenis penting legum pakan

Uraian dan Contoh

1. Pengenalan Jenis-jenis Rumput Penting

Rumput pakan dibedakan menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok rumput potongan dan kelompok rumput gembala.

Syarat-syarat rumput potongan :

- Produksi per satuan luas cukup tinggi
- Tumbuh tinggi secara vertikal
- Banyak anakan dan responsif terhadap pemupukan

Contoh : *Pennisetum purpureum*, *Panicum maximum*, *Euclaena mexicana*, *Setaria sphacelata*, *Panicum coloratum*, *Sudan grass*.

Syarat-syarat rumput gembala :

- Tumbuh pendek atau menjalar dengan stolon
- Tahan renggut dan injak karena perakaran kuat dan dalam
- Tahan kekeringan

Contoh : *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria ruziziensis*, *Brachiaria mutica*, *Paspalum dilatatum*, *Digitaria decumbent*, *Chloris gayana*.

Catatan : Pengelompokan sebagai rumput potongan maupun rumput gembala tidak mutlak, artinya rumput potong dapat dijadikan sebagai rumput gembala asalkan pertumbuhannya dipertahankan pendek-pendek. Juga kelompok rumput yang tumbuh pendek dapat dijadikan rumput potong.

1.1. *Pennisetum purpureum* Schumach & Thonn

Rumput Gajah, Rumput Napier, Rumput Uganda, Elephant grass.

Asal/siklus hidup : Afrika Tropik/perennial

- | | |
|---------------|---|
| Ciri-ciri | : - tinggi, kuat, perakaran dalam. |
| | - batang dan daun bagian permukaan atas berbulu |
| | - warna bunga kuning atau coklat kekuningan |
| Adaptasi | : - toleran terhadap berbagai jenis tanah |
| | - tidak tahan genangan, tetapi responsif terhadap irigasi |
| | - suka tanah lempung yang subur |
| | - tumbuh dari dataran rendah sampai pegunungan |
| | - tahan terhadap lindungan sedang |
| | - curah hujan cukup, sekitar 1000 mm/tahun atau lebih |
| Kultur teknis | : - bahan tanam pols, stek |
| | - interval pemotongan 40 – 60 hari |
| | - responsif terhadap pupuk nitrogen |
| | - campuran dengan legum seperti Centro dan Kudzu |
| | - produksi : 100 – 200 ton/ha/th (segar), 15 ton/ha/th (BK) |
| | - renovasi 4 – 8 tahun |

1.2. *Pennisetum purpureoides*

Rumput raja, King grass, persilangan antara *P. purpureum* dan *P. typhoides*

Asal/siklus hidup : Afrika selatan/perennial

- Ciri-ciri : - tumbuh membentuk rumpun
- warna daun hijau tua dengan bagian dalam permukaan daun kasar
 - tulang daun lebih putih dari rumput gajah
 - berbunga setelah berumur 7 – 8 bulan

- Adaptasi : - tumbuh di daerah dengan ketinggian 0 – 1.500 m dpl.
- curah hujan antara 1.000 – 2.500 mm per tahun
 - toleransi terhadap jenis tanah yang cukup luas
 - tumbuh baik pada tanah yang tidak terlalu lembab dan didukung dengan drainase yang baik.
 - pH tanah sekitar 5.0 – 7.0
 - tidak tahan naungan dan genangan air

- Kultur teknis : - bahan tanam pols, stek
- jarak tanam 100 x 100 cm
 - potong pertama 60 hari setelah tanam
 - potong selanjutnya setiap 5 – 6 minggu, kecuali musim kemarau diperpanjang
 - Produksi 1.076 ton/ha/th (segar), 110 ton/ha/th (BK)

1.3. *Panicum maximum* JACQ

Rumput benggala, Guinea grass, suket londo

Asal/siklus hidup : Afrika tropik dan sub tropik/perennial

- Ciri-ciri : - batang tegak, kuat, membentuk rumpun
- akar serabut dalam
 - buku dan lidah daun berbulu
 - warna bunga hijau atau keunguan

- Adaptasi : - tumbuh pada daerah dataran rendah sampai pegunungan (0 – 1.200 m dpl)

- toleran terhadap banyak jenis tanah
 - curah hujan 1.000 – 2.000 mm/th
 - tahan kering tetapi tumbuh baik jika cukup air, walaupun tidak tahan genangan
 - tahan naungan
 - responsif terhadap pupuk nitrogen
 - tahan penggembalaan, sehingga dapat dijadikan rumput potong ataupun pastura
- Kultur teknis : - bahan tanam pols, biji (2 – 6 kg/ha)
- jarak tanam 60 x 60 cm
 - potong pertama : 2 – 3 bulan
 - produksi 100 – 150 ton/ha/th (segar)
 - tanaman campuran dengan *Centro*, *Puero*, *Stylo*, *Indigofera*, *Desmodium*, dan rumput campuran yang baik *Melinis minutiflora*.

1.4. *Setaria sphacelata* STAPF AND HUBBARD

Rumput setaria, Golden timothy

Asal/siklus hidup : - Afrika tropik/perennial

Ciri – ciri : - tumbuh tegak, membentuk rumpun

- pangkal batang coklat keemasan
- daun lebar agak berbulu pada permukaannya

Adaptasi : - tumbuh baik pada curah hujan 750 mm/th atau lebih

- toleran terhadap berbagai jenis tanah tetapi lebih suka pada tanah tekstur sedang.
- tahan genangan dan kering apabila lapisan olah dalam.

Kultur teknis : - bahan tanam pols, biji (2 – 5 kg/ha)

- jarak tanam 70 x 90 cm
- responsif terhadap pupuk nitrogen
- pemotongan 35– 40 hari (m. hujan), dan 60 hari (m. kemarau)

- pertanaman campuran dengan *D. intortum*, *D. uncinatum*, *Siratro*, *Centro*, *Stylo*

1.5. *Brachiaria ruziziensis* STAPP

Rumput Ruzi, rumput Kongo

Asal/siklus hidup : Kongo, Kenya (Afrika tropik)/perennial

- Ciri – ciri : - tumbuh membentuk hamparan
- batang beruas pendek, berwarna merah tua keunguan
 - daun lebar berbulu halus

- Adaptasi : - tumbuh di daerah dengan ketinggian 0 – 1.000 m atau lebih
- curah hujan sekitar 1.000 mm/th
 - tumbuh baik pada banyak jenis tanah
 - butuh drainase yang baik
 - kurang tahan kering
 - pH tanah 6 – 7
 - kurang tahan injakan
 - responsif terhadap pupuk nitrogen

- Kultur teknis : - bahan tanam pols, stek (sulit dan lama tumbuh)
- jarak tanam 40 x 40 cm
 - baik untuk padangan tunggal atau dicampur dengan *Stylosanthes gracilis*.
 - produksi 70 – 100 ton/ha/th hijauan segar

1.6. *Brachiaria mutica* FORSK & STAPP

Rumput para, *Panicum muticum*, buffalo grass, kolonjono (Jawa)

Asal/siklus hidup : - Afrika & Amerika Selatan Tropik/perennial

- Ciri – ciri : - kaku, merayap/menjalar, tidak banyak bercabang
- berakar pada setiap buku batang.
 - batang dan daun banyak bulu

- Adaptasi : - tumbuh di daerah tropika basah
- ketinggian 0 – 1.000 m dpl

- curah hujan lebih dari 1.000 mm/th
 - tahan genangan
 - toleran terhadap banyak jenis tanah, tetapi harus cukup air
 - tidak tahan kering karena perakaran dangkal
 - tidak tahan grazing berat
- Kultur teknis : - bahan tanam stek, pols
- jarak tanam 60 x 120 (90 x 100) cm
 - tumbuh bersama, jika cukup air dengan *Phasey bean*, *Desmodium*, *Stylo*, jika kurang air dengan *Centro*
 - Produksi 40 – 50 ton/ha/th hijauan segar

1.7. *Chloris gayana* KUNTH

Rumput Rhodes

Asal/siklus hidup : Afrika Timur, Selatan, Barat/perennial, kadang-kadang annual

- Ciri – ciri : - berbatang langsing
- membentuk rumpun yang lebat
 - batang stolon bercabang lebat

- Adaptasi : - tumbuh pada daerah tropika, dengan curah hujan lebih dari 630 mm/th
- tumbuh baik pada banyak jenis tanah, walau responsif terhadap tanah subur dengan pH 6.5 – 7
 - tahan kering
 - tidak tahan genangan
 - tahan grazing berat
 - tahan kegaraman

- Kultur teknis : - bahan tanam pols, stolon, biji 5 kg/ha
- jarak tanam 40 x 40 cm
 - produksi 30 – 50 ton/ha/th hijauan segar
 - tanaman campuran : *Leucaena glauca* (legum)

Panicum, sorghum, Zea (rumput)
kapas (disela-sela)

1.8. *Cenchrus ciliaris* LINN

Rumput Buffel, Buffel grass

Asal/siklus hidup: Afrika tropis/ perennial

Ciri – ciri : - membentuk rumpun lebat
- batang tua kaku seperti kawat, tetap hijau di musim kemarau

Adaptasi : - sesuai untuk daerah kering
- sangat tahan grazing berat
- toleran terhadap berbagai jenis tanah
- tidak tahan genangan
- produksi biji baik dengan daya tumbuh baik

Kultur teknis : - bahan tanam pols, biji 4 kg/ha
- jarak tanam 40 x 40 cm
- produksi 80 ton/ha/th

1.9. *Digitaria decumbens* STENT

R. Pangola, R. Pongola

Asal/siklus hidup: - Afrika selatan/perennial

Ciri – ciri : - tumbuh merayap rendah dan membentuk hamparan
- berdaun lebat dan halus
- setiap buku pada stolon tumbuh akar

Adaptasi : - tumbuh di daerah tropika, curah hujan lebih dari 1000 mm/th
- toleran terhadap banyak jenis tanah
- tahan terhadap tanah miskin
- tumbuh baik pada tanah lembab, tetapi hanya tahan terhadap genangan sementara
- mudah berbunga tetapi sulit berbiji
- tahan penggembalaan berat, sangat palatable

Kultur teknis : - bahan tanam pols, jarak tanam 30 x 40 cm
- produksi 20 – 40 ton/ha/th hijauan segar
- pertanaman campuran : *Lotononis*, *Centro*, *Desmodium*, *Calopo*

2. Pengenalan Jenis-Jenis Legum Penting

2.1. *Centrosema pubescens* BENTH

Centro

Asal/siklus hidup : Amerika selatan/perennial

Ciri – ciri : - daun trifoliate, lebih runcing dibanding puero dan calopo
- tumbuh membelit, menjalar, atau memanjat
- berbunga kupu-kupu besar warna ungu muda kemerahan

Adaptasi : - tumbuh di daerah tropika, curah hujan lebih dari 1000mm/th
- tidak tahan dingin (pertumbuhan jelek)
- tahan musim kemarau panjang
- kisaran tanah luas, termasuk tanah masam dengan kesuburan sedang
- responsif terhadap pupuk P
- toleran terhadap drainase jelek

Kultur teknis : - bahan tanam biji 1-6 kg/ha
- pertumbuhan kecambah tidak tahan naungan
- tahan naungan pada fase dewasa
- sebagai penutup tanah bersama puero dan calopo
- tahan grazing berat dicampur dengan Guinea, Napier, Pangola, Para

2.2. *Pueraria phaseoloides* (Roxb) BENTH

Puero, tropical kudzu, kacang ruji (Jawa)

Asal/siklus hidup: India Timur/perennial

Ciri – Ciri : - tumbuh merambat, membelit, memanjat
- sifat perakarannya (pada buku) dalam
- daun muda tertutup bulu berwarna coklat
- warna bunga ungu kebiruan

Adaptasi : - tumbuh di daerah tropika, curah hujan lebih dari 1270 mm/th
- ketinggian 0 – 1.000 m

- suhu sedang sampai dengan tinggi
 - tidak tahan suhu rendah
 - tahan musim kering panjang
 - kisaran tanah luas, tanah masam miskin Ca dan P
 - responsif terhadap pupuk P
 - sebagai legum pioneer
 - tahan genangan
- Kultur teknis : - bahan tanam stek, biji 5 kg/ha
- sebagai penutup tanah yang baik
 - tanpa grazing dan cutting kompetisi tinggi
 - tidak tahan grazing berat
 - ketahanan lebih tinggi bila dicampur dengan *Centro*

2.3. *Calopogonium mucunoides* DESV

Calopo, kacang asu

Asal/siklus hidup: Amerika selatan/perennial

- Ciri – ciri : - tumbuh merambat, membelit, memanjat
- batang dan daun muda berbulu
 - daun bulat trifoliate
 - bunga kecil, warna ungu

- Adaptasi : - tumbuh di daerah tropika curah hujan 1.000-1.400 mm/th
- ketinggian 200 – 1.000 m
 - struktur tanah sedang sampai berat
 - tidak tahan dingin
 - kemarau panjang mati
 - sebagai legum pioneer
 - tahan genangan air
 - tidak tahan penggembalaan berat

- Kultur teknis : - bahan tanam biji 5 – 8 kg/ha
- pertumbuhan awal lambat
 - tahan naungan

- dicampur dengan *Chloris gayana*, *B. brizantha*, *B. ruziziensis*, puero dan centro
- kurang palatable (banyak bulu)

2.4. *Stylosanthes guyanensis* AUBL & SW

Stylo

Asal/siklus hidup: Amerika Tengah dan Selatan/perennial

- Ciri – ciri : - tumbuh tegak atau semi tegak
- batang sedikit berbulu
 - daun trifoliat meruncing
 - karangan bunga tidak bertangkai
 - warna bunga kuning
- Adaptasi : - tumbuh di daerah tropika panas, curah hujan 900–3.500mm/th
- tidak tahan suhu rendah
 - tahan kering jika akar telah berkembang
 - mampu tumbuh pada kondisi tanah miskin
 - toleran Al tinggi dan P rendah
 - tumbuh baik pada tanah coastal berpasir dangkal juga berbatu-batu
 - tahan drainase buruk
- Kultur teknis : - bahan tanam stek, biji 2 – 5 kg/ha
- toleransi terhadap naungan jelek
 - tidak tahan grazing berat
 - tidak tahan api
 - pertanaman campuran : rumput guinea, rumput molasses

2.5. *Desmodium intortum* FAWC & RENDLE

Greenleaf desmodium

Asal/siklus hidup: Amerika Tengah/perennial

- Ciri – ciri : - tumbuh merambat
- berbatang keras dan tebal

- daun berbulu halus
 - karangan bunga merah muda
- Adaptasi : - tumbuh di daerah tropika, curah hujan 1000 mm/th
- ketinggian 200 – 3.000 m dpl
 - tahan kekeringan
 - kisaran tanah luas
 - toleran terhadap tanah masam
 - responsif terhadap pupuk P dan K
 - kemampuan fiksasi N tinggi
- Kultur teknis : - bahan tanam biji 1 – 2 kg/ha
- tahan penggembalaan
 - kemampuan menekan gulma tinggi
 - tanaman campuran : rumput setaria, pangola, para, gajah, benggala.

2.6. *Desmodium uncinatum* JACQ & DC

Silverleaf desmodium, Spanish clover

Asal/siklus hidup : Brazilia/perennial

- Ciri – ciri : - tumbuh merayap
- berakar pada tiap ruas batang
 - daun oval meruncing trifoliate
 - bagian atas daun hijau tua, tulang daun putih perak
 - bagian bawah daun hijau muda merata
 - kedua sisi daun berbulu keputih-putihan
- Adaptasi : - tumbuh di daerah tropika, curah hujan lebih dari 890 mm/th
- ketinggian 200 – 1.000 m dpl
 - tidak tahan suhu tinggi (lebih dari 30°C)
 - toleransi terhadap kelembaban tanah yang extreme kurang dari pada *D. intortum*
- Kultur teknis : - bahan tanam biji 1 – 3 kg/ha
- tahan terhadap lindungan ringan

- daun trifoliat hijau tua
 - agak berbulu di bagian atas daun, sangat berbulu putih perak di bagian bawah daun
 - karangan bunga ungu
- Adaptasi : - tumbuh di daerah tropika dan sub tropika panas
- adaptasi terhadap kelembaban tinggi
 - curah hujan 750 – 1.750 mm/th
 - sangat tahan kekeringan (curah hujan rendah)
 - sensitif suhu rendah
- Kultur teknis : - bahan tanam biji 1 – 3 kg/ha
- tahan naungan ringan
 - pencegah erosi pada lereng terjal
 - mampu tumbuh bersama dengan banyak rumput antara lain :
rumput rhodes, setaria, guinea, pangola, ruzi.

2.9. *Glycine wightii* WILLD

G. javanica L

Asal/siklus hidup : Afrika/perennial

- Ciri – ciri : - tumbuh merayap, memanjat, melingkar, membelit
- daun trifoliat oval, tipis
 - berakar pada tiap buku batang
 - bunga putih garis-garis ungu berubah jadi kuning oranye jika tanaman tua

- Adaptasi : - tumbuh di daerah tropika, curah hujan 750 – 1.750 mm/th
- tahan kering
 - lambat berbunga, fase vegetatif panjang
 - bisa beradaptasi dengan sub tropika dingin
 - agak spesifik terhadap kebutuhan tanah, tanah subur netral sampai sedikit asam
 - butuh drainase baik
 - tidak tahan genangan

- kebutuhan P dan K tinggi
 - sensitif terhadap Mn dan Al, responsif terhadap Ca
- Kultur teknis : - bahan tanam biji 2 – 4 kg/ha
- dalam pertanaman campuran butuh pengelolaan awal baik
 - tahan grazing dan naungan
 - suka membelit tanaman 'partner'

2.10. *Caliandra callothyrsus*

Kaliandra

Asal/siklus hidup: Guatemala/perennial

- Ciri – ciri : - tumbuh tegak
- sistem perakarannya dalam
 - daun majemuk menyirip dan berwarna hijau tua, berbulu
 - daun berhimpit di waktu malam
 - susunan bunga majemuk berbentuk bulir warna merah
 - batang berwarna coklat kehitaman

- Adaptasi : - tumbuh baik pada ketinggian sekitar 1.300 m dpl
- curah hujan 2.000 – 4.000 mm/th
 - dapat tumbuh pada tanah kurang subur, sebagai penahan erosi
 - lebih tahan terhadap serangan penyakit

- Kultur teknis : - bahan tanam biji, stek dan stum (stek batang dan akar)
- untuk memperoleh akar yang dalam, bahan tanam sebaiknya dengan biji
 - penanaman dengan stum sebaiknya dilakukan pada lapangan atau tegalan yang miring, terjal, lereng-lereng gunung dan tepi-tepi sungai.
 - dapat dipanen setiap tahun selama 15 – 20 tahun

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Crowder, L. V. And H. R. Chheda. 1982. Tropical Grassland Husbandry. Longman Group Ltd, London.
- Humphreys, L. R. 1980. A Guide to Better pasture for the Tropics and Subtropics. 4th. Ed. Wright Stephenson and Co Pty. Ltd. Australia.
- McIlroy, R. L. 1976. Pengantar Budidaya Padang Rumput Tropika. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Reksohadiprodjo, S. 1981. Produksi Tanaman Hijauan Makanan Ternak Tropik. Bagian Penerbitan Fakultas Ekonomi UGM, Yogyakarta.
- Whiteman, P. C. 1980. Tropical pasture Science. Oxford University Press, London.

BAB V

LINGKUNGAN FISIK PRODUKSI TANAMAN PAKAN

Tujuan Intruksional Umum

Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan tentang hubungan radiasi, suhu, air dan tanah dengan produksi/ kualitas hijauan pakan

Tujuan Intruksional Khusus

Setelah mempelajari bab ini mahasiswa dapat :

1. Menjelaskan pertumbuhan tanaman pakan
2. Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman pakan
3. Menjelaskan problematik factor lingkungan fisik radiasi. Matahari, suhu, air dan tanah untuk pertumbuhan tanaman pakan
4. Menjelaskan aspek radiasi terhadap produksi/kualitas hijauan pakan
5. Menjelaskan aspek suhu terhadap produksi/kualitas hijauan pakan
6. Menjelaskan aspek air dan tanah terhadap produksi/kualitas hijauan pakan

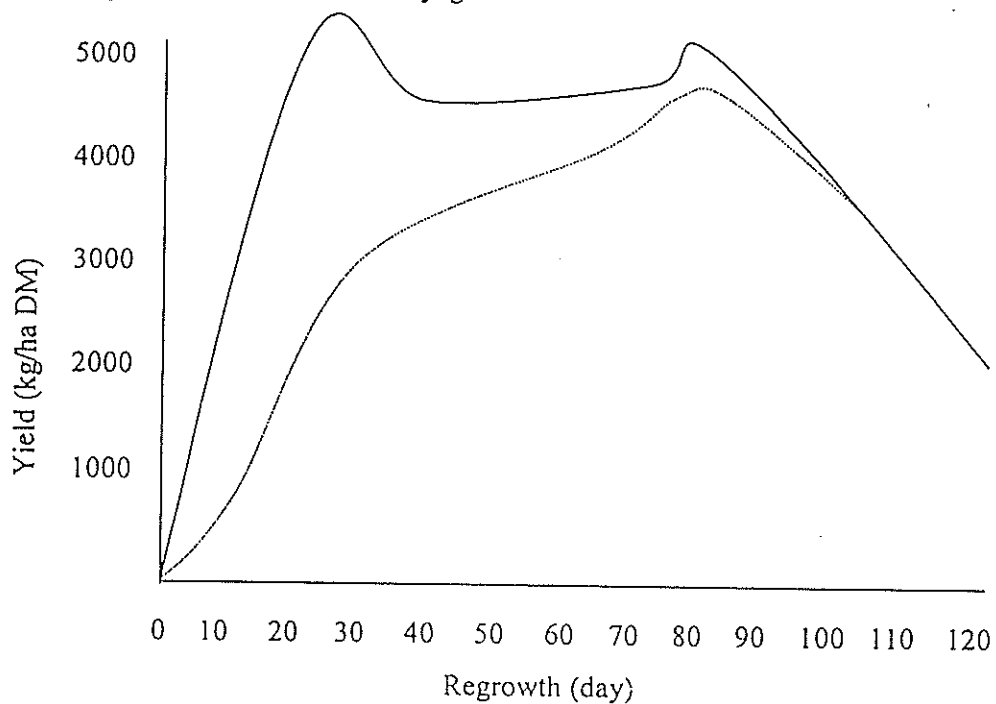
Uraian dan Contoh

LINGKUNGAN FISIK PRODUKSI TANAMAN PAKAN

Pada bagian bab ini akan dibahas tentang kurva pertumbuhan tanaman dan pemanfaatannya berdasarkan produksi dan komponen hasil hijauan pakan, selanjutnya dibahas tentang pengendali pertumbuhan tanaman meliputi cahaya, temperatur dan kebutuhan air

1. Kurva Pertumbuhan Tanaman

Pertumbuhan kembali hijauan pertanaman pasture sebagai akibat tindakan penggembalaan atau pemotongan menunjukkan kurva sigmoid, seperti ditunjukkan pada Gambar 5.1. Setelah pemulihan pertumbuhan oleh bagian tanaman yang tersisa, maka diawali dengan tahap eksponensial yang lamanya tergantung dari intensitas defoliiasi yang telah dilakukan.



Gambar 5.1. Pertumbuhan Kembali rumput *Cynodon nlemfuensis* (Mohamed Saleem, 1972) Tanpa pupuk (---) dan dipupuk 75 kg N (—)

Penelitian di Nigeria terhadap *Cynodon nlemfuensis* memperlihatkan bahwa tahap akhir pertumbuhan eksponensial adalah kira-kira 25 hari sesudah perlakuan

defoliasi pada tinggi pemotongan 3 cm apabila diberikan pemupukan 75 kg N/ha. Apabila intensitas defoliasi makin tinggi maka tahap pertumbuhan kembali eksponensial semakin tertekan. Slope dari kurva pertumbuhan kembali dapat dimodifikasi dengan meningkatkan ketersediaan hara dari tanah. Kurva pertumbuhan *Cynodon* terlihat agak mendatar apabila tanpa pemberian nitrogen dan tahap eksponensial diperpanjang sampai lamanya 45 hari. Pengaruh pemberian pupuk N ternyata dapat memperpendek 35 hari pemotongan dibanding tanpa pemberian pupuk. Tahap lebih lanjut dari pertumbuhan kembali setelah eksponensial adalah penurunan produksi hijauan karena terjadinya penuaan (senescence) daun bawah dan penurunan laju perkembangan perakaran.

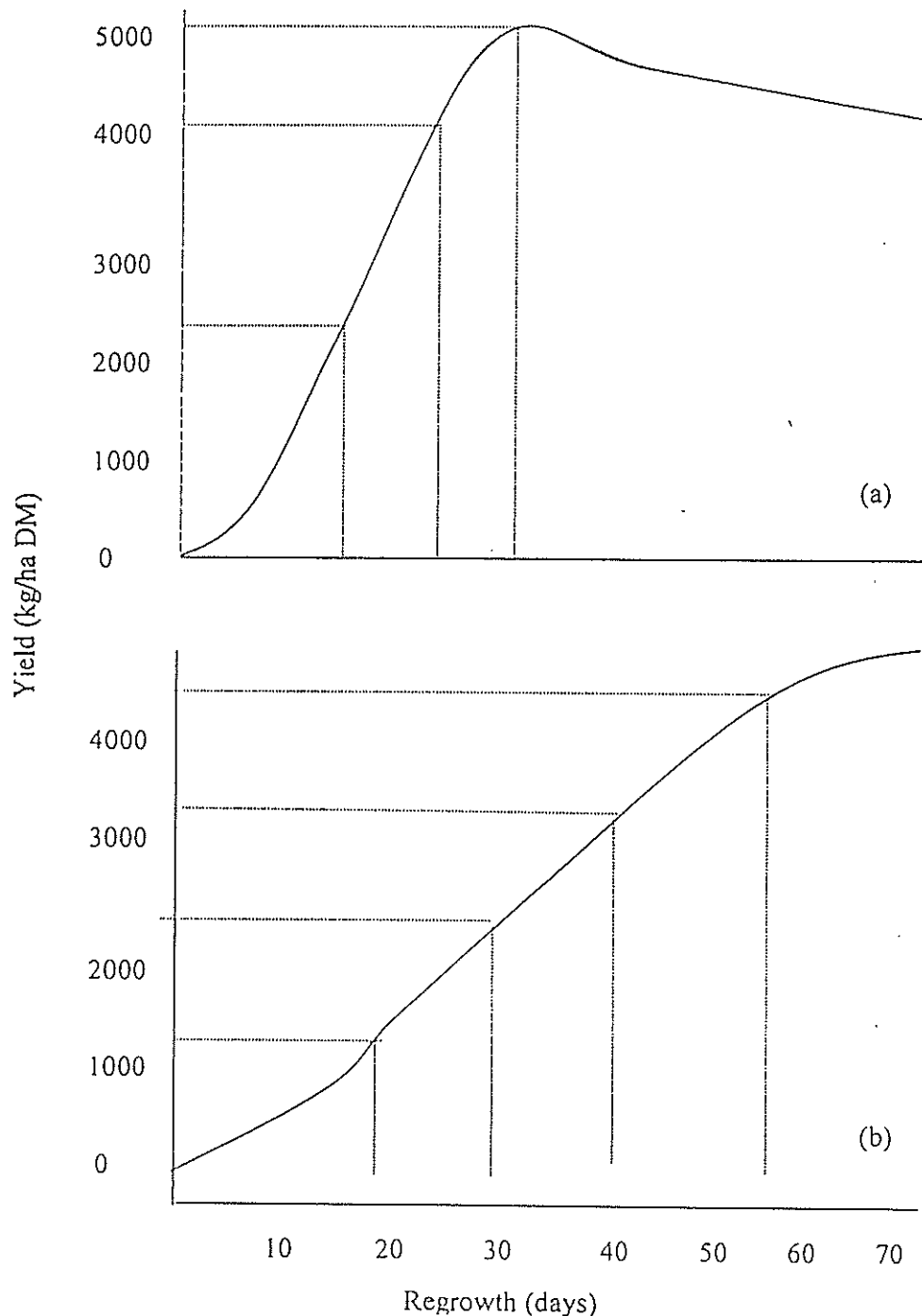
Pengukuran kurva pertumbuhan kembali yang tidak terganggu secara alami, dapat diperoleh dari pemotongan pertanaman yang telah mencapai tahap establish pada tingkat pemotongan di atas permukaan tanah seperti pada pemotongan sebelumnya. Sample produksi hijauan selanjutnya menurut selang waktu tertentu dapat diambil dari areal yang lain dengan tinggi pemotongan yang sama. Penelitian dengan hasil yang sama dilakukan pada *Andropogon gayanus* di Nigeria (Haggar, 1970), *cenchrus ciliaris* di Australia (Burt, 1968) dan *Pennisetum purpureum* di Australia (Ferraris dan Sinclair, 1980).

1.1. Pemanfaatan Kurva Pertumbuhan

Kurva pertumbuhan dapat bermanfaat sebagai petunjuk kapan periode istirahat yang harus diberikan, sehingga akumulasi bahan kering hijauan dapat diperoleh secara optimal bagi kebutuhan ternak. Pada Gambar 5.2. diperlihatkan dua kurva pertumbuhan *Cynodon nlemfuensis* sebagai pertumbuhan kembali tanpa gangguan dengan lama periode 70 hari. Pada pemotongan hijauan yang memperoleh pemupukan 75 kg N/ha dihasilkan 4100 kg bahan kering cukup dihasilkan dari pemotongan 30 hari.

Penentuan periode istirahat juga penting untuk memperoleh kualitas hijauan yang tinggi disamping kuantitasnya, baik produksi secara musiman atau secara harian. Namun pemberian pupuk N juga harus memperhatikan air tersedia, pengaruh musim, tinggi pemotongan atau intensitas penggembalaan dan

komposisi dari pertanaman. Pertanaman campuran antara rumput dan leguminosa pertumbuhan kembali akan berbeda dengan pertanaman tunggalnya.

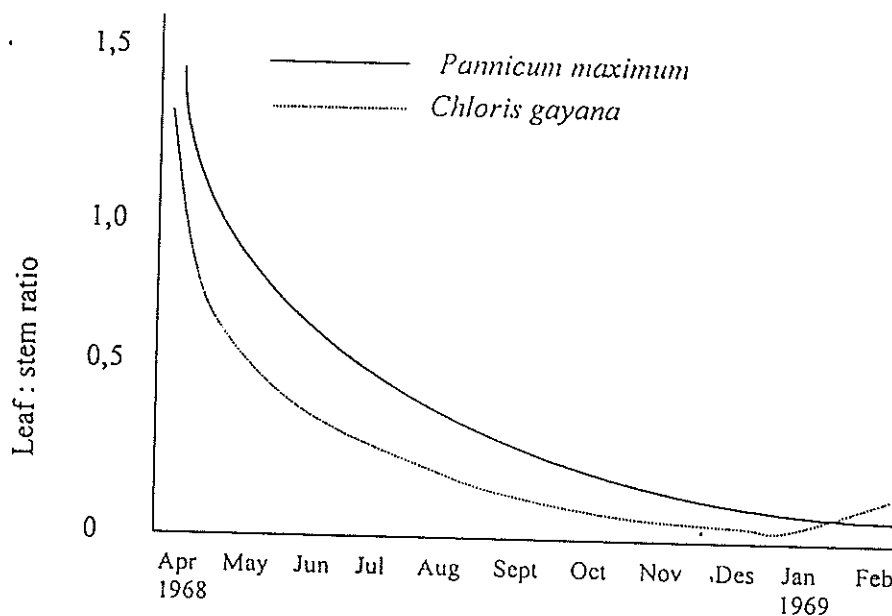


Gambar 5.2. Pemanfaatan Kurva Pertumbuhan *Cynodon nlemfuensis* untuk menentukan periode istirahat pada penggembalaan bergilir (a) dipupuk 75 kg N/ha, (b) tanpa pupuk.

1.2. Nisbah Daun : Batang

Pada tahap awal pertumbuhan, hijauan umumnya mengandung bagian besar adalah daun. Peningkatan umur tanaman akan meningkatkan persentase batang semakin tinggi dalam seluruh "bulk" hijauan. Keadaan ini digambarkan dari tanaman tunggal tanpa defoliiasi pada Gambar 5.3. Dari gambar terlihat bahwa pada tanaman *Chloris gayana* dan *Panicum maximum*, mula-mula diperoleh nisbah berkisar 1,0; pada saat berbunga turun menjadi 0,5 dan pada akhirnya merosot menjadi 0,25 (Taerum, 1970).

Pada pertanaman yang rapat dengan laju pemunculan tunas (tiller) agak konstan, maka nisbah hanya akan berubah sedikit drastis. Memelihara nisbah lebih besar dari 0,5 pada kondisi penggembalaan berat sulit dilakukan. Batang muda sebenarnya mempunyai persentase daya cerna yang sama dengan daun, dengan demikian nisbah daun : batang tanaman muda tidak terlalu menjadi masalah kecuali pada tanaman tua yang telah memperlihatkan pemanjangan tangkai bunga.



Gambar 5.3. Perubahan Nisbah Daun : Batang selama pertumbuhan tanaman tunggal yang tanpa gangguan (Taerum, 1970).

Perubahan nisbah daun : batang dari pertumbuhan leguminosa tumbuh tegak seperti stylo dan lucerne bisa mengikuti pola yang sama dengan rumput-rumputan, tetapi pada tipe merambat akan sedikit berbeda.

1.3. Pertumbuhan Perakaran

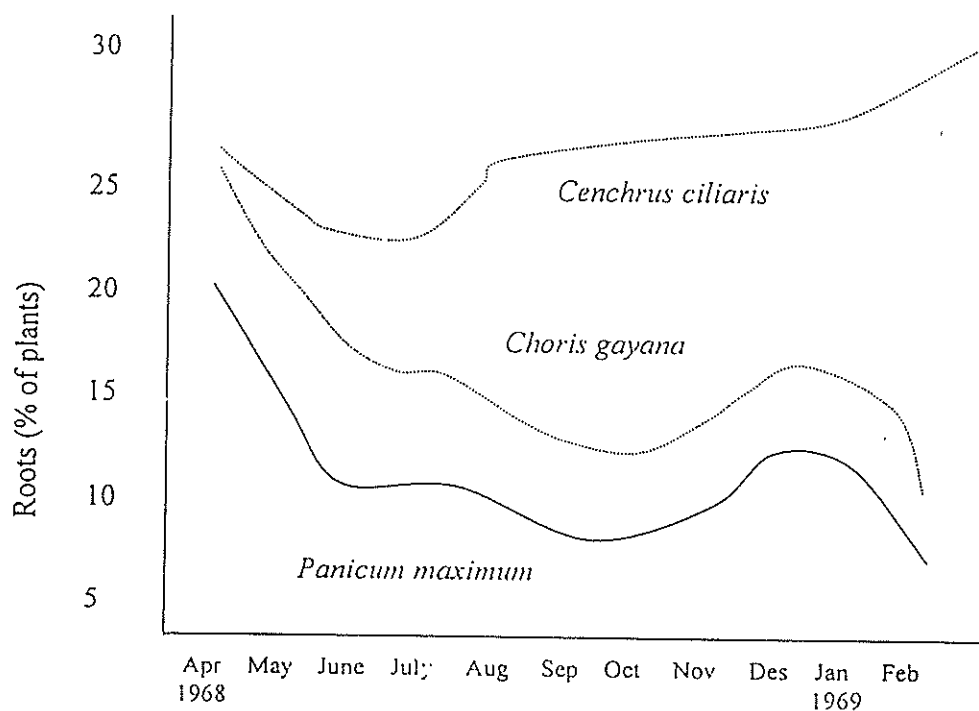
Seperti halnya bagian atas tanaman, peningkatan ukuran sistem perakaran juga besar. Data pada Tabel 5.1. memperlihatkan nisbah Shoot : akar pada *Cenchrus ciliaris*, *Chloris gayana* dan *Panicum maximum*.

Tabel 5.1. Nisbah Shoot : Akar dari rumput yang tumbuh di Muguga, Kenya (Taerum, 1970)

Tanggal sampel	<i>C. ciliaris</i>	<i>C. gayana</i>	<i>P. maximum</i>
18 April 1968	2.99	3.14	4.26
6 Mei	3.43	3.74	5.99
2 Juni	4.30	5.92	7.66
14 Juli	4.41	6.16	8.80
19 Agustus	3.77	6.89	9.18
24 September	3.60	8.30	14.16
15 November	2.43	7.91	14.20
6 Januari 1969	2.81	4.77	8.33
1 Maret	2.54	7.72	10.94

Penelitian pada Tabel 5.1. dimulai penanaman pada pot dan dipindahkan ke lapangan pada awal musim hujan bulan April. Sedangkan Gambar 4. adalah pola bahan kering akar berdasarkan persentase terhadap total tanaman, terlihat bahwa:

1. perakaran umumnya lebih rendah dibandingkan bagian shoot
2. proporsi perakaran yang lebih tinggi diperoleh pada fase muda (juvenile) dibanding fase dewasa, walaupun pada tanaman *Cenchrus ciliaris* variasinya kecil
3. terdapat perbedaan nisbah shoot : akar diantara spesies yang berbeda.



Gambar 5.4. Produksi bahan kering akar sebagai persentase terhadap total tanaman (Taerum, 1970)

Informasi yang diperoleh pada *Panicum maximum* dan *Chloris gayana* (Tabel 5.1) dapat menjadi petunjuk gambaran umum pola perubahan nisbah shoot : akar musiman, dan lebih spesifik lagi pada keadaan tanaman mencapai dewasa. Terlihat bahwa nisbah shoot : akar pada permulaan tumbuh adalah rendah, kemudian meningkat secara progresif dan akhirnya memperlihatkan penurunan atau berfluktuasi. Pola yang berubah-ubah seperti ini juga bisa berlaku pada tanaman dari iklim sedang, karena peningkatan nisbah ini berhubungan erat dengan pembentukan bunga, turunnya suhu dan maturitas tanaman (Troughton, 1961; Ozanne *et al.*, 1965; MacColl dan Cooper, 1967). Penelitian di Kenya memperlihatkan bahwa nisbah yang tinggi bisa terjadi selama periode pembungaan, yaitu pada saat banyak unsur hara dikonversikan untuk perkembangan biji. Suhu tidak terlalu besar fluktuasinya tetapi kelembaban tanah jelas turun pada musim kering.

Variasi diantara spesies tropis dan sub tropika dalam hal total produksi dan distribusi akar telah pula banyak dicatat oleh para peneliti. Burton (1943) mendapatkan bahwa *Paspalum notatum* menghasilkan tiga kali lebih total akar pada kedalaman 1,5 m dari lapisan tanah dibanding *Paspalum sp.* yang lain, juga 7 kali lebih tinggi dibanding *Axonopus afinis*. Di Nigeria *Cynodon* IB 8 memperlihatkan besarnya perkembangan akar dibanding beberapa seleksi lain dari *Cynodon nlemfuensis* (Mackenzie dan Cheeda, 1970). Pada Tabel 5.2 digambarkan perbedaan diantara spesies dalam hal kedalaman penetrasi akar.

Tabel 5.2. Berat kering akar dari beberapa rumput tropika di Muguga, Kenya (Taerum, 1970).*

Kedalaman tanah (cm)	<i>C. ciliaris</i> (%)	<i>C. gayana</i> (%)	<i>P. maximum</i> ¹ (%)	<i>P. maximum</i> ² (%)
0-20	53.3	57.3	51.7	49.3
20-40	15.1	18.8	16.3	18.0
40-60	8.3	9.3	9.8	11.6
60-100	10.8	9.3	10.3	12.7
100-140	6.2	4.6	6.1	6.5
140-180	3.6	2.4	3.4	1.7
180-220	1.8	1.2	1.8	0.2
220-260	0.5	0.1	0.6	-
260-300	0.1	-	-	-

* diambil dari 9 sampel dari April 1968 sampai Maret 1969

1. *Panicum maximum* dengan defoliiasi
2. *Panicum maximum* tanpa defoliiasi

Berdasarkan Tabel 5.2. dapat dilihat bahwa lebih dari 50% total sistem perakaran terletak pada kedalaman 20 cm lapisan tanah. Kebanyakan rumput mempunyai akar serabut, maksimum kedalaman akar dipertahankan pada 9 bulan dari saat tanam. *Cenchrus ciliaris* menghasilkan lebih ekstensif sistem perakarannya dalam mengakumulasi bahan kering dibanding *Panicum maximum* dan *Chloris gayana*, juga persentase distribusi di dalam berbagai kedalaman tanah tidak terlalu berbeda. Apabila rumput dibiarkan tumbuh tanpa gangguan selama 28 bulan, penggalian sampai kedalaman 3 m diperlihatkan hasil *Cenchrus* adalah 7000 kg/ha berat kering akar dibanding 3300 kg/ha pada *Panicum*.

Sedangkan perbandingan hasil pemotongan hijauan menunjukkan bahwa, pada pertumbuhan kembali umur 4 bulan, *Cenchrus* menghasilkan bahan hijauan 19500 kg/ha dan *Panicum* menghasilkan 16600 kg/ha. Namun data tidak memberi indikasi hasil hijauan selama 1 musim, karena total produksi pada waktu lebih lanjut *Panicum* bisa saja melebihi *Cenchrus*. Walaupun demikian keadaan ini bisa memberi gambaran besarnya cadangan makanan yang dapat diakumulasi oleh suatu spesies.

Suatu hal yang dapat dipahami bahwa perakaran tanaman yang telah tumbuh mantap (establish) dalam kedalaman tertentu dapat dipelihara dengan pengaturan penggembalaan, walaupun kedalaman akan berfluktuasi tergantung permukaan air tanah. Pola perakaran menjadi penting sekali pada daerah yang mempunyai pergantian musim penghujan dan musim kering. Selama periode kering perakaran yang dalam memegang peranan yang penting untuk menggerakkan air dan hara dari daerah perakaran yang dalam.

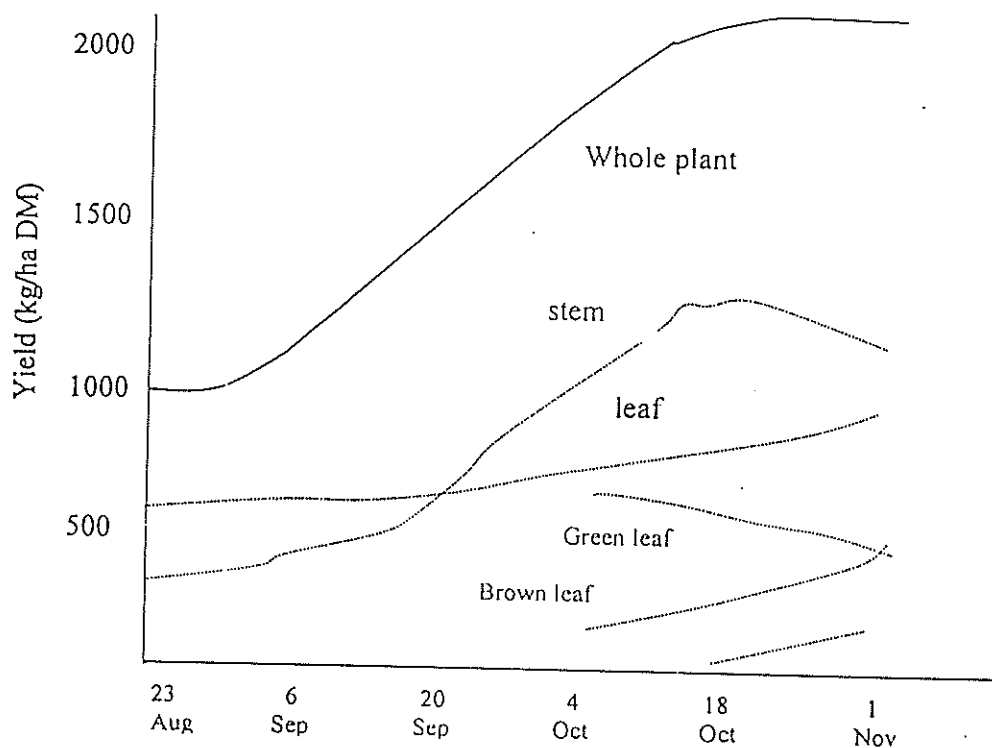
Salah satu metode mengukur potensi pertumbuhan kembali tanaman yang membentuk jalinan (sod) di mana cadangan makanan terdapat dalam akar, rhizoma, stolon, crown dan stubble adalah dengan mengambil "sod plugs" dan dibiarkan tumbuh pada tempat yang gelap (Burton dan Jackson, 1962). Etiolasi hijauan dipotong dan ditimbang pada interval tertentu sampai tidak ada pertumbuhan kembali. Akibat hambatan fotosintesis, pertumbuhan kembali terkait dengan cadangan karbohidrat dan energi lain yang disimpan dalam organ tanaman. Akinola *et al.* (1971) menggunakan teknik ini di Nigeria untuk mengukur pengaruh tinggi pemotongan dan pemberian nitrogen terhadap beberapa seleksi *Cynodon nlenfuensis*. Dijelaskan bahwa seleksi tanaman tersebut mempunyai potensi pertumbuhan kembali yang berbeda, sehingga dapat disimpulkan bahwa teknik ini dapat digunakan oleh para pemulia rumput-rumputan dalam evaluasi germplasma dan membandingkan potensi kultivar-kultivar baru.

Leguminosa mempunyai akar primer atau akar tunggang yang tumbuh secara vertikal dan mencapai kedalaman 8 m atau lebih, tergantung spesies dan jenis tanah. Di Australia pemanjangan akar tunggang *Stylosanthes humilis* rata-

rata 1,5 cm/hari sampai 40 hari pertama setelah tanam (Tossel *et al.*, 1968), tanpa pertumbuhan akar lateral sampai akar tunggang mencapai panjang 12-13 cm. Selama musim tumbuh 80% akar panjang dan akar permukaan 70% ditemukan pada lapisan atas tanah sedalam 10 cm.

1.4. Komponen Hasil

Di atas permukaan tanah hijauan rumput dapat dipisahkan antara batang, daun, pelepah daun dan bunga majemuk. Leguminosa dipisahkan antara batang, daun dan bunga majemuk. Sesudah terjadi pemanjangan batang dan cabang lateral juga berkembang, pada rumput komponen batang akan bertambah banyak dibanding komponen daun terhadap total tanaman, seperti yang terlihat pada Gambar 5.5.



Gambar 5.5. Komponen hasil dari *Andropogon gayanus* di Zaria, Nigeria (Haggar, 1970).

Saat-saat di mana berat batang lebih tinggi dibanding berat daun bervariasi di antara spesies tanaman dan pengaruh musim. Sebagai contoh, *Andropogon*

gayanus mempertahankan daun sampai sebelum akhir musim tumbuh, di mana pertumbuhan dimulai pada hujan bulan Mei terus menerus sampai November (Haggar, 1970). *Cenchrus ciliaris* memperlihatkan suatu pola pertumbuhan yang berbeda. Batang secara cepat melebihi beratnya daun karena lebih awalnya proses pemanjangan batang dimana musim tumbuh yang progresif juga lebih tegas (Burt, 1968). Dengan demikian karena pemunculan mahkota bunga lebih awal, menyebabkan pengurangan 10% dari total bahan kering. Dengan spesies yang lain seperti *Sorghum vulgare* kandungan organ bunga adalah 25% atau lebih dari komponen hasil sebagai akibat lebih besar dan lebih beratnya biji.

2. Pegendali Pertumbuhan Tanaman

2.1. Cahaya

Energi dari radiasi adalah salah satu masalah pada lingkungan tropika karena variasinya sepanjang tahun. Telah diketahui bahwa sebenarnya rumput-rumputan tropika mempunyai potensi produksi yang tinggi. Apabila lingkungan lain dalam kondisi mendekati optimum, maka produksi yang tinggi dari hijauan makanan ternak dapat dicapai. Hasil di atas 50 ton Ha^{-1} tahun⁻¹ bahan kering dapat dicapai pada rumput seperti *Pennisetum purpureum* dan *Panicum maximum*. Sedangkan produksi tertinggi dari leguminosa tropika hanya dapat dicapai antara 2 – 6 ton ha^{-1} .

Bukti-bukti menunjukkan bahwa peternak memperoleh berkurangnya pertambahan berat badan ternaknya, selama periode cuaca berawan dibanding langit bersih, walaupun ternak merumput pada pastura yang sama ataupun berbeda. Suhu bisa saja lebih rendah dibawah penutupan awan, tetapi perbedaannya ini tidak cukup mempengaruhi produksi ternak. Oleh karena itu pantas dicurigai adanya perubahan fisiologis pada hijauan yang tumbuh dibawah intensitas cahaya rendah, sehingga responnya diperlihatkan pada ternak.

Pertumbuhan tanaman akan meningkat dengan peningkatan intensitas cahaya, sampai titik kejenuhan cahaya daun pada tajuk yang menerima cahaya matahari penuh (Cooper & Tainton, 1968). Ilustrasi pada rumput *Cenchrus*

ciliaris pada Tabel 5.3, memperlihatkan bahwa produksi bagian-bagian tanaman akan meningkat dengan radiasi yang tinggi (Burt, 1968).

Di USA tenggara, Burton *et al.* (1959) menunjukkan bahwa menurunnya cahaya menekan produksi hijauan, produksi akar dan rhizoma, cadangan untuk pertumbuhan kembali dan total karbohidrat tersedia (TAC) rumput *Cynodon dactylon* cv. Coastal (Tabel 5.4). Pengaruh yang lebih jelas adalah pada pemberian N-tinggi, penurunan cahaya sebesar 30 persen akan menekan hasil 30 persen juga. Pada kondisi cahaya penuh, pemberian nitrogen secara konsisten meningkatkan kerapatan tanaman dan luas daun. Kerapatan tanaman dan luas daun ini akan tertekan akibat naungan dan dalam 2 tahun banyak tanaman yang mati karena hanya menerima 28,8 persen cahaya surya.

Tabel 5.3. Pertumbuhan dan Perkembangan dari Rumput Buffel (*Cenchrus ciliaris*) (Burt, 1968).

Tanggal Tanam	Panjang Hari (jam)	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Radiasi Harian (cal cm^2)	Daun* -----(juml)-----	Tiller*	Berat Tnm. (g)	Berat akar (g)
Juni	9,48	10,0	350	0,12	0,17	4,7	2,4
Juli	10,06	9,0	250	0,17	0,22	5,2	4,2
Agustus	11,26	11,5	410	0,21	0,22	6,4	5,4
Novemb.	14,03	19,5	690	0,47	0,52	6,4	4,5
Januari	14,27	22,0	700	0,49	0,51	4,6	2,8

* Laju pemunculan daun dan tiller harian

Dengan demikian dapat dijelaskan bahwa ditinjau dari segi kebutuhan gizi bagi ternak akibat penurunan cahaya menekan total karbohidrat tersedia, lebih-lebih apabila hanya 50 persen cahaya yang mampu mencapai tajuk tanaman rumput. Rendahnya nilai energi rumput yang tumbuh dibawah kondisi cahaya rendah dapat menghambat aktivitas mikroba rumen dan mempengaruhi produksi ternak. Naungan juga terlihat meningkatkan kadar lignin hijauan, sehingga juga menurunkan daya cerna hijauan. Dengan demikian hewan yang mengkonsumsi

hijauan yang dihasilkan dari cuaca berawan dapat menghasilkan penambahan berat badan yang rendah.

Kebanyakan rumput-rumputan tropika pertumbuhan dan hasil akan tertekan dengan intensitas cahaya rendah, kondisi ini terutama ditunjukkan pada tanaman C_4 yang sangat tertekan akibat naungan. Wong dan Wilson (1980) mencatat bahwa ada peningkatan berat shoot 27 – 30 persen pada “green panic” yang menerima naungan 68 persen dengan defoliiasi tiap 8 minggu. Hasil penelitian ini tidak menyimpulkan adanya realokasi asimilat dari akar ke shoot, namun peningkatan produksi hijauan terkait dengan akibat pemupukan nitrogen bukan akibat pengaruh penurunan cahaya.

Tabel 5.4. Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Pertumbuhan dan Produksi *Cynodon dactylon* Cv, Coastal (Burton *et al.*, 1959).

Cahaya tersedia (%)	Bahan Kering ($t\ ha^{-1}$)	Akar dan Rhizoma ($t\ ha^{-1}$) ¹	Index Reserve (g) ²	TAC (%) ³	Lignin (%)
100,0	15,5	5,17	2,2	15,8	9,2
64,3	14,1	3,51	1,6	14,0	9,7
42,8	10,6	3,44	0,8	10,5	10,2
28,8	8,1	2,39	0,1	9,0	10,4

¹ Produksi Bahan Kering pada Lapisan Tanah 0 – 30,5 cm

² Berat Basah Hijauan yang diperoleh dari Pertumbuhan Kembali bahan dari dalam Tanah diameter 5 cm dan Kedalaman 30,5 cm, ditumbuhkan dalam gelap selama 33 hari.

³ Total Karbohidrat Tersedia didalam Hijauan.

2.1.1. Respon Cahaya dan Asosiasi Leguminosa-Rumput

Membangun dan memelihara pertanaman campuran Leguminosa-Rumput di daerah lingkungan tropik agak sulit untuk dicapai. Banyak faktor yang mempengaruhi imbalanced antara kedua famili ini, dan terlihat bahwa perbedaan mekanisme fotosintesis merupakan salah satu faktor penyebabnya. Karena rumput C_4 mempunyai laju pertumbuhan dua kali dari leguminosa C_3 , unsur hara yang optimum bagi legume harus dipenuhi, dan suatu sistem defoliiasi harus

disesuaikan untuk kepentingan memelihara asosiasi tersebut. Para peneliti memberi tekanan terhadap masalah ini dengan mengembangkan sistem produksi dan pengelolaan yang dapat memelihara kedua komponen ini pada tingkat yang memuaskan untuk produksi dan kualitas hijauan yang tinggi. Asosiasi legum-rumput adalah komplikasi ekosistem di mana faktor lingkungan seperti cahaya, suhu, suplai hara dan kelembaban memegang peranan penting. Sifat tumbuh species seperti geometris, dan mekanisme pertumbuhan kembali juga merupakan faktor yang kritis terhadap ketahanannya.

Kebanyakan legum tropika adalah tanaman yang tumbuh merambat yang memelihara atau menghindari sengatan dari energi surya dengan memanjat pada tanaman rumput yang tumbuh tegak; sebagai contoh *Pueraria phaseoloides*, *Centrosema pubescens* dan *Macroptilium atropurpureum*, dan banyak yang lain.

2.1.2. Indek Luas Daun dan Intersepsi Cahaya

Nisbah luas daun terhadap luas tanah yang ditempati disebut sebagai Indek Luas Daun (ILD). Suatu nilai kritikal ILD, yaitu batas mana maksimum pertumbuhan dicapai dengan intersepsi 95 persen cahaya datang, bervariasi diantara jenis dan species tanaman. Penentu intersepsi cahaya adalah ukuran dan bentuk daun, sudut terhadap garis vertikal dan jarak di antara daun serta susunan secara horisontal. Dengan orientasi daun yang lebih tegak intensitas cahaya akan makin tinggi untuk mencapai kejenuhan karena lebih banyak penetrasi cahaya yang masuk ke dalam tajuk.

Pada nilai kritikal ILD, fotosintesis mencapai efisiensi yang maksimum dan laju akumulasi bahan kering biasanya tetap atau menurun. Makin tinggi ILD laju respirasi dapat ditekan karena relatif lebih rendahnya suhu pada lingkungan mikro di dalam tajuk, laju pertumbuhan pada saat mencapai ILD optimum juga turun, selanjutnya juga mempengaruhi akumulasi bahan kering. ILD optimum biasanya meningkat dengan mendekati pembuangan karena meluasnya jarak vertikal antar daun dan menurunnya ukuran daun pada batang yang mengalami pembuangan. Disini juga memperbesar penetrasi cahaya kedalam tajuk (Evan *et al.*, 1964).

Defoliiasi pada ketinggian tertentu di atas permukaan tanah akan menurunkan ILD jauh dibawah nilai kritikal, sehingga sangat mempengaruhi potensi pertumbuhan kembali tanaman. Dengan penggembalaan atau pemotongan hijauan, daun yang tersisa adalah ILD yang melanjutkan atau memperbarui pertumbuhan (Ludlow and Charles-Edward, 1980).

Suatu spesies tanaman seperti *Pennisetum purpureum* dan *Panicum maximum* mempunyai daun yang cenderung vertikal selama sebagian besar dari periode pertumbuhannya, sehingga memperluas daun dan mempertinggi efisiensi intersepsi cahaya. Spesies lain seperti *Cynodon*, *Digitaria* dan *Brachiaria* mempunyai orientasi daun yang cenderung horisontal sehingga perkembangan luas daun juga lebih rendah. Kebanyakan spesies leguminosa yang tumbuh merambat daunnya cenderung horisontal, sehingga relatif mempunyai ILD lebih rendah dibanding dengan rumput-rumputan. Perbedaan struktur daun antara rumput-rumputan tropika dan legume tropika menjadi kontribusi masalah dalam pengelolaan asosiasi rumput-legume. Tajuk yang mempunyai daun yang lebih horisontal kemungkinan memperoleh keuntungan di bawah kondisi defoliiasi yang lebih sering dibanding yang lebih mendekati vertikal. Kesulitan memelihara asosiasi rumput-legume, adalah karena legume C_3 mempertahankan laju pertumbuhan yang maksimum pada $ILD=4$ sedangkan rumput C_4 yang tumbuh bersamanya mempertahankan laju pertumbuhan maksimum pada $ILD=12$. Legum akan mencapai tingkat kompetisi yang sama dengan rumput, apabila kondisi cahaya lebih rendah. Laju fiksasi CO_2 kira-kira adalah sama dijumpai pada legume C_3 dan rumput C_4 apabila intensitas cahaya seperempat dari cahaya penuh. Persyaratan yang harus dipenuhi adalah bahwa legume mempunyai sifat pertumbuhan merambat dan mampu memelihara level yang tinggi dari daun yang menerima radiasi surya. Suatu kenyataan bahwa pertanaman campuran *Macroptilium*, *Centrocema* dan *Pueraria* dengan *Panicum maximum*, *Pennisetum purpureum* dan *Brachiaria* sp ditemukan pada kondisi curah hujan tinggi, dimana penutupan awan tinggi, menggambarkan bahwa rumput dan legume dibawah lingkungan cahaya yang demikian mempunyai kompetisi yang sama dan membentuk percampuran yang kompatibel. Kombinasi pertanaman ini banyak

dijumpai di tempat yaitu daerah coastal lembab Queensland, daerah dengan curah hujan tinggi Ecuador barat dan Colombia, daerah perbukitan Andes dan daerah tenggara dari pantai Brazilian, tumbuh secara subur. Demikian juga, banyak daerah di Amazon basin yang mendukung asosiasi rumput-legume tersebut di atas.

2.1.3. Respon Fotoperiodisme

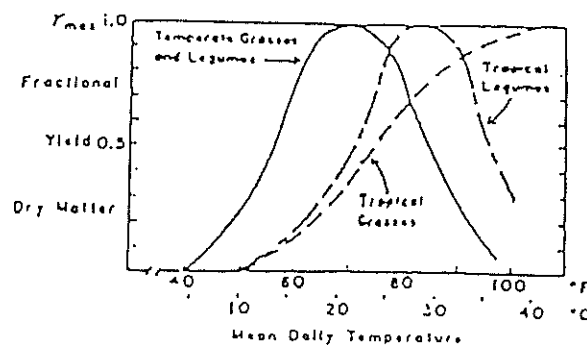
Pengaruh panjang hari terhadap pertumbuhan tanaman biasanya dikacaukan dengan pengaruh terhadap pembungaan pada kebanyakan rumput dan legume. Apabila tanaman hari pendek seperti *Stylosanthes humilis* dan *S. guianensis* (Mannetje, 1965) dan *Hyparrhenia rufa* (Agregeada dan Cuany, 1962), ditumbuhkan pada hari panjang, maka tanaman akan mempertahankan pertumbuhan vegetatifnya dan tetap mengakumulasi bahan kering. Demikian juga pada tanaman lain atau kebanyakan, peningkatan tiller terjadi pada beberapa rumput dengan pemberian hari panjang, seperti yang diperlihatkan *Paspalum dilatatum* dan *Paspalum notatum* (Knight dan Bennett, 1953). Huton (1970) melaporkan bahwa siratro menghasilkan 30 persen hijauan yang lebih banyak apabila tumbuh pada 16 jam panjang hari dibanding dengan 8 jam. Peningkatan produksi diperoleh akibat pertumbuhan dengan pemanjangan batang yang terus-menerus dan perkembangan cabang axillary tanpa pembungaan.

Memelihara rumput-rumputan pada tingkat vegetatif pada umumnya diinginkan untuk memelihara nilai gizi yang tinggi untuk kebutuhan ternak, sebagai hasil memelihara laju pertumbuhan yang tinggi dengan periode waktu yang lama. Terdapat konflik perhatian antara pemulia tanaman dengan agronomi pastura, di mana pemulia tanaman menginginkan tipe yang berproduksi tinggi dengan banyak biji, sedangkan yang diinginkan dalam agronomi pastura adalah tipe yang tidak berbunga dengan nilai gizi yang tinggi. Dengan demikian suatu kultivar baru haruslah merupakan kombinasi kedua hal tersebut. Pengembangan untuk masa depan, untuk daerah tropika, suatu kultivar baru memerlukan kesepakatan, bahwa biji harus diproduksi oleh bibit unggul di lingkungan produksi biji. Biji tersebut kemudian harus dapat ditumbuhkan untuk pastura atau

tanaman hijauan makanan ternak dilingkungan di mana pembungaan tidak dimungkinkan, sehingga nilai gizi yang tinggi dapat dipertahankan.

2.2. Temperatur

Temperatur atau suhu adalah faktor yang penting terhadap penyebaran baik rumput maupun legume di daerah tropika. Pada umumnya hubungan antara suhu dan laju pertumbuhan rumput dan legum iklim sedang serta legume dan rumput tropika seperti yang diperlihatkan pada Gambar 5.6. Produksi bahan kering tajuk dan akar rumput tropika akan meningkat tajam dengan meningkatnya suhu sampai suhu optimum sekitar antara 30°C sampai 35°C (Burt, 1968; dan Ford, 1971; Ferraris, 1978). Kebanyakan spesies masih tumbuh tegar pada suhu 35°C dan beberapa mencapai 38°C . Rumput iklim sedang mempunyai optimum antara 20°C dan 25°C , pada suhu $10 - 12^{\circ}\text{C}$ masih tumbuh tetapi akan mati pada suhu 38°C .



Gambar 5.6. Temperatur dan Fraksional Produksi Bahan Kering Rumput dan Legume Tropika dan Iklim Sengah (Mott dan Popenoe, 1977).

Spesies Tropika dan Subtropika mempunyai permasalahan terhadap suhu rendah, seperti yang ditemui pada malam hari di dataran tinggi dan garis lintang yang jauh, sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Di Australia sebagai contoh, tanaman *Cenchrus ciliaris* yang tumbuh selama 2 minggu diberikan suhu 25°C , kemudian diseling dengan suhu 10°C selama 1 minggu dan kemudian

dikembalikan pada suhu normalnya (Burt, 1968). Ternyata selama suhu rendah laju pertumbuhan turun, terutama munculnya rhizoma dan perkembangan akar. Selama suhu rendah pola distribusi fotosintetat juga berubah dengan proporsi tinggi digunakan untuk perkembangan batang dan sedikit yang digerakkan ke akar. Pada waktu suhu dikembalikan ke normal, pola distribusi fotosintetat normal kembali, tetapi total produksi bahan kering sudah turun 30%.

Legume tropis mempunyai suhu optimum untuk pertumbuhan lebih rendah dibanding rumput-rumputan. Whiteman (1968) di Australia mempelajari pengaruh suhu terhadap pertumbuhan 6 jenis legume : *Desmodium intortum*, *Desmodium sandwicense*, *Desmodium uncinatum*, *Macroptilium atropurpureum*, *M. lathyroides* dan *Glycine wightii*. Suhu optimum adalah $30/25^{\circ}\text{C}$ (siang/malam) $\pm 3^{\circ}\text{C}$. Diatas $33/28^{\circ}\text{C}$ laju pertumbuhan tertekan, juga pada $18/13^{\circ}\text{C}$, dan abnormal pada $15/10^{\circ}\text{C}$. Perbedaan diantara spesies juga telah dicatat seperti yang ditemukan pada *Stylosanthes humilis* menghasilkan produksi hijauan yang lebih tinggi pada suhu $33/28^{\circ}\text{C}$ dibanding pada suhu lebih rendah (Humphreys, 1967).

Suhu juga mempengaruhi pertumbuhan legume karena pengaruhnya terhadap fiksasi N secara simbiotik (Mes, 1959). Fiksasi nitrogen tertekan apabila suhu malam lebih rendah dari 18°C dan akan meningkat dengan suhu yang lebih tinggi. Disini dapat disimpulkan bahwa suhu yang rendah mempunyai pengaruh yang merugikan terhadap aktivitas bakteri demikian juga terhadap proses di dalam tanaman.

Berdasarkan studi fisiologi terhadap tanaman lain, peningkatan suhu diketahui meningkatkan laju respirasi, secara umum hubungan ini mungkin juga berlaku pada tanaman makanan ternak tropika. Dengan asosiasi rumput-legume timbul masalah lagi, bahwa suhu yang tinggi diatas optimum untuk legume tropika merupakan suhu yang sesuai bagi rumput, karena diketahui bahwa legume tropika memperlihatkan laju pertumbuhan yang maksimum pada suhu yang lebih rendah.

2.2. Air dan Kelembaban

Air tersedia untuk tanaman makanan ternak diperoleh dari curah hujan, laju evaporasi dan jumlah air yang dapat disimpan dilingkungan perakaran. Perluasan perakaran berbeda di antara tanaman yang berbeda, hal ini berarti bahwa adanya faktor fisik yang berkaitan dengan imbalanced air, sehingga penggunaan air juga berbeda di antara spesies tanaman. Curah hujan diketahui sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan produksi hijauan pada kebanyakan daerah tropika dan subtropika. Musim, variasi kejadian hujan dan tingginya stres air sesaat atau kekeringan berkepanjangan.

Telah diketahui bahwa tanaman C_4 menggunakan air lebih efisien dibanding tanaman C_3 . Di antara cultivar dan spesies rumput memberikan respon yang berbeda terhadap jumlah air tersedia dan level nitrogen (Taabel 5.5). Sebagai contoh perhatikan tiga cultivar *Cynodon dactylon* dan spesies lain *Paspalum notatum* dan *Digitaria decumbens* yang dipelajari pada tiga tingkat pupuk nitrogen. Pada tahun pertama curah hujan selama musim tumbuh adalah 1.007 mm dan tahun kedua 347 mm. Dari Tabel 5 terlihat curah hujan dan pupuk N mempengaruhi efisiensi air. "Suwannee" mempunyai mempunyai efisiensi penggunaan air tertinggi, sedangkan "Common" adalah yang terendah. Kecuali "Pangola" peningkatan pupuk nitrogen meningkatkan efisiensi penggunaan air. "Coastal" dan "Suwannee" memperlihatkan efisiensi yang tinggi selama musim kering dibanding pada musim hujan tinggi, sementara itu pada rumput-rumput yang lain menunjukkan gejala yang sebaliknya.

Morphologi tanaman dapat mempengaruhi efektivitas penggunaan air. Daun pada kebanyakan rumput cenderung tegak, juga permukaan kutikula daun dilapisi sedikit lignin. Apabila daun mengalami periode kekeringan dan cahaya matahari terik, lapisan ini akan lebih padat (rapat) dibanding tanaman yang tumbuh dibawah kelembaban tinggi atau naungan (Gwynne, 1966). Terbentuknya lapisan ini meningkatkan sudut kontak air yang jatuh pada permukaan daun dan memperbesar aliran air di atas permukaan daun. Hal ini akan memperbesar penetrasi air ke dalam tanah dan memperbesar tingkat kelembaban disekitar perakaran tanaman. Dengan curah hujan 175 mm atau kurang pada suatu saat,

tingkat kelembaban pada dasar tanaman tetap tinggi hampir sama jumlahnya bila curah hujan jatuh pada tanah terbuka. Apabila lebih dari 175 mm dengan jarak pendek, aliran permukaan tanaman dan air yang diteruskan ke dasar tanaman melebihi kapasitas absorpsi tanah, maka air lebih banyak menggenang di atas permukaan daripada yang dipenetrasikan (Glover *et al.*, 1962).

Tabel 5.5. Pengaruh Curah Hujan dan Pupuk Nitrogen pada beberapa Jenis Rumput terhadap Efisiensi Penggunaan air (Burton *et al.*, 1957).

	kg air/kg bahan kering					
	Level N (kg ha ⁻¹)			Level N (kg ha ⁻¹)		
	1953 (1.007 mm ch.)			1954 (347 mm ch.)		
	56	112	224	56	112	224
Cybon dactylon (Common)	6812	2896	1546	9738	5028	4336
Cybon dactylon (Coastal)	2478	1431	803	1547	982	641
Cybon dactylon (Suwannee)	1923	1104	692	1107	725	432
Paspalum notatum (Pensacola)	2200	1321	870	3103	1945	1239
Digitaria decumbens (Pangola)	2249	1585	2240	2843	2513	3016

Di antara species berbeda kebutuhannya terhadap air. Keadaan ini terkait dengan perkembangan akar dan kemampuan mengekstraksi air dari pori-pori tanah, disamping itu juga mencerminkan sifat genetik suatu species atau cultivar dalam mentransformasi fotosintetat sebagai bahan baku jaringan tanaman.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Crowder, L. V. And H. R. Chheda. 1982. Tropical Grassland Husbandry. Longman Group Ltd, London.
- Humphreys, L. R. 1980. A Guide to Better pasture for the Tropics and Subtropics. 4th. Ed. Wright Stephenson and Co Pty. Ltd. Australia.
- McIlroy, R. L. 1976. Pengantar Budidaya Padang Rumput Tropika. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Reksohadiprodjo, S. 1981. Produksi Tanaman Hijauan Makanan Ternak Tropik. Bagian Penerbitan Fakultas Ekonomi UGM, Yogyakarta.
- Whiteman, P. C. 1980. Tropical pasture Science. Oxford University Press, London.

BAB VI.

DASAR-DASAR MEMBANGUN LAHAN TANAMAN PAKAN

Tujuan Instruksional Umum

Setelah mengikuti kuliah mahasiswa dapat mengerti dan memahami fungsi, sumber-sumber dan lingkungannya serta dapat menjelaskan prinsip-prinsip budidaya tanaman pakan.

Tujuan Instruksional Khusus

Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan tentang teknik membangun lahan tanaman hijauan pakan

Uraian dan Contoh

DASAR-DASAR MEMBANGUN LAHAN TANAMAN PAKAN

Tujuan utama membangun lahan tanaman pakan adalah menyediakan hijauan pakan yang bergizi tinggi, efisien dan kontinyu sepanjang tahun. Didalam uraian membangun lahan tanaman pakan meliputi pengolahan lahan, penanaman, kultivasi dan pupuk dasar.

1. Pemilihan Jenis

Penentuan jenis tanaman pakan yang akan ditanam perlu dipertimbangkan tujuan dari penanaman tanaman pakan tersebut apakah untuk hijauan potong atau untuk penggembalaan selain jenis yang dipilih sesuai dengan alam setempat.

3.1. Tujuan Penanaman

Tujuan penanaman Tanaman Pakan perlu diperhatikan, dengan mempertimbangkan sifat tumbuh dan ciri dari Tanaman pakan yang akan dibudidayakan..

3.1.1. Penanaman dengan tujuan untuk hijauan potong perlu memperhatikan:

- Tanaman yang dipilih sesuai dengan tanah dan iklim setempat

- Mempunyai produksi persatuan luas yang tinggi
- Mudah tumbuh kembali setelah pemotongan
- Responsif terhadap pemupukan Nitrogen (N)
- Mempunyai palatabilitas tinggi

3.1.2. Penanaman dengan tujuan untuk padang penggembalaan perlu memperhatikan:

- Tanaman yang dipilih sesuai dengan tanah dan iklim setempat
- Mampu bersaing dengan tanaman lain
- Tahan terhadap injakan dan renggutan
- Tahan terhadap kekeringan yang tidak berkepanjangan

Jika padang penggembalaan campuran perlu diperhatikan pula syarat tumbuh dari masing-masing tanaman yang akan ditanam bersama dalam satu lokasi.

3.2. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam Pemilihan jenis tanaman

3.2.1. Produktivitas per satuan luas tinggi.

Faktor pembatas yang berakibat terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman:

Langsung : a. tumbuhan pengganggu atau gulma
b. hama dan penyakit tanaman

Tidak langsung : a. unsur hara
b. density tanaman
c. sinar matahari

3.2.2. Nilai palatabilitas cukup baik

Palatabilitas adalah hasil keseluruhan faktor-faktor yang menentukan apakah dan sampai tingkat mana sesuatu pakan menarik bagi ternak.

Hal-hal yang mempengaruhi palatabilitas :

- ternak itu sendiri
- fase pertumbuhan dan kondisi hijauan
- kesempatan memilih pakan
- tatalaksana dan pemupukan hijauan

3.2.3. Toleransi terhadap lingkungan (jenis tanah dan iklim lokal)

3.2.3.1. Tanah

Tanah berfungsi sebagai media pertumbuhan tanaman. Kondisi tanah secara fisik lebih menentukan terhadap pemilihan species. Ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat produksi suatu tanaman.

Legume tropik mempunyai adaptasi terhadap keadaan tanah yang luas variasinya dan kebutuhan unsur hara lebih, misal : Stylo tumbuh baik pada tanah yang khusus Leucaena merupakan legume yang paling peka terhadap ketersediaan Cu dibanding legume tropik lainnya

Species legume mempunyai tanggapan yang baik terhadap ketersediaan unsur hara. Kebutuhan unsur hara mikro dari legume tropik berbeda-beda, misal :

Desmodium uncinatum dapat tumbuh baik pada tanah dengan kadar Cu yang rendah, Stylo tidak dapat tumbuh pada tanah dengan kadar Cu yang rendah, Glycine adalah legum yang toleran terhadap kadar garam tinggi dan Rumput memerlukan nitrogen yang tinggi untuk mendapatkan nilai gizi yang tetap tinggi

3.2.3.2. Iklim

Kebanyakan species legume tropik perennial tidak tahan terhadap naungan. Species legume yang agak tahan terhadap naungan adalah *Puero*, *Desmodium inturtum* dan *Calopogonium muconoides*. Suhu pertumbuhan tanaman berkisar 5-35 °C. Suhu untuk pertumbuhan optimum berbeda menurut tanaman dan tahap perkembangannya. Suhu yang ekstrem dapat merusak tanaman. Legume tropik perennial membutuhkan temperatur optimum untuk pertumbuhan lebih tinggi, dari temperatur optimum untuk legume dan rumput temperate tetapi lebih rendah dari temperatur optimum rumput tropik. Sebagian besar rumput tropik basah akan hidup sesuai pada temperatur hangat. Misal : Rumput pangola akan berkurang pertumbuhannya jika temperatur malam hari turun dibawah 11 °C, *Paspalu dilatatum* cock tumbuh didaerah tropik yang tinggi tetapi mempunyai temperatur rendah.

Curah hujan sebesar 1000 mm/tahun merupakan yang terbaik untuk produksi hijauan legume dan ketahanannya. Species legume yang mempunyai adaptasi terhadap kondisi kering adalah Stylo, Siratro, Glycine dan Leucaena. Curah hujan lebih dari 1000 mm/tahun sesuai untuk rumput didaerah tropik. Rumput yang dapat tumbuh dengan curah hujan kurang dari 1000 mm/tahun di daerah tropik basah adalah *Panicum maximum*, *Var Galton* dan *Var Quessland*, rumput pangola, *Paspalum plicatulum* dan *Setaria*.

3.2.3. Mudah dikembangbiakkan

Dalam pemilihan jenis perlu dipertimbangkan cara pengembangbiakan. Pengembangbiakan dengan menggunakan biji akan memudahkan dalam penanaman, karena akan menghemat tenaga dan biaya, disamping itu akan menghasilkan tanaman yang lebih tahan kekeringan karena perkembangan akar primer. Namun biji rumput seringkali sulit diperoleh sehingga pembiakan seringkali menggunakan cara vegetatif dengan menggunakan stek atau pols.

3.2.4. Nilai gizi cukup tinggi

Setiap jenis tanaman hijauan mempunyai karakter nilai gizi yang berbeda-beda. Umumnya rumput mempunyai kandungan protein yang lebih rendah dibanding legum. Memilih jenis yang mempunyai kandungan protein kasar lebih dari 10 % dapat memenuhi kebutuhan ternak yang mengkonsumsi. Pertanaman campuran 60 – 70 % rumput dengan 30 – 40 % legum pada umumnya dapat diperoleh hijauan yang memenuhi kebutuhan ternak yang mengkonsumsi.

2. Pengolahan Lahan

Pengolahan lahan merupakan salah satu faktor yang perlu diperhatikan untuk membangun suatu lahan tanaman pakan. Pengolahan lahan mempunyai tujuan baik secara umum maupun secara khusus sebagai berikut:

1.1. Tujuan Umum

1.1.1. Sebagai tempat persemaian

- Dengan mengatur kelembaban, suhu dan aerasi tanah supaya memadai untuk perkecambahan biji

- Biasa dilakukan untuk benih yang berukuran kecil dan sangat mahal harganya agar dapat berkecambah dengan baik

1.1.2. Memberantas gulma

Sejak tahun 1940 an pengendalian gulma dilakukan dengan herbisida. Penggunaan herbisida akan lebih menguntungkan dibandingkan dengan penyiangan dan pengolahan tanah, karena kurang efektif sehingga banyak gulma disekitar tanaman sering memutuskan akar tanaman yang dangkal.

1.1.3. Perbaikan kondisi olah tanah untuk penetrasi akar

- Pengolahan memperbaiki : aerasi, pergerakan air, penetrasi akar.
- Pengolahan pada tanah bertekstur pasir tidak banyak berarti dalam memperbaiki kondisi fisik tanah, namun akan sangat berarti pada tanah bertekstur halus.

1.1.4. Infiltrasi air dan aerasi

1.1.5. Irigasi permukaan

1.2. Tujuan Khusus

1.2.1. Pengendalian hama

1.2.2. Menghilangkan residu tanaman yang mengganggu permukaan tanah

1.2.3. Pengendalian erosi

1.2.4. Penyampuran pupuk, kapur dan pestisida ke tanah

1.2. Dampak Positif dan Negatif dalam Pengolahan Tanah

Pengolahan Tanah mempunyai dampak yang menguntungkan maupun merugikan terutama dalam hal konservasi tanah dan air.

1.2.1. Dampak Positif

- Pengolahan tanah diharapkan memperhatikan kekasaran tanah yang masih baik bagi *seedling establishment*.
- Pembenanaman sisa tanaman waktu pengolahan tanah sangat penting dalam meningkatkan laju infiltrasi
- Pengolahan tanah dalam sesekali diperlukan untuk:
 - a. meningkatkan kapasitas penyimpanan air di *rhizosfer*

- b. memecahkan lapisan padat yang terbentuk secara alami atau akibat penggunaan alat-alat berat
- c. memperbaiki permeabilitas tanah

1.2.2. Dampak Negatif

- Akan berdampak buruk terhadap struktur tanah, pelapukan bahan organik dan aktivitas fauna tanah
- Mempercepat menurunnya bahan organik tanah melalui percepatan perombakan bahan organik
- Banyak memutuskan akar tanaman yang dangkal
- Meningkatkan kepadatan tanah (*compaction*), biasanya pada kedalaman 15-25 cm selanjutnya akan berpengaruh terhadap penurunan laju infiltrasi
- Tanah sering terbuka dan berakibat terhadap erosi dan pergerakan permukaan tanah.

1.3. Tahap Pengolahan lahan

Tahap pengolahan lahan terdiri atas pengolahan lahan secara konvensional maupun secara khusus seperti strip, vertikal maupun teras. Pengolahan lahan yang biasa dilakukan secara konvensional meliputi :

a. Pembersihan areal (*land cleaning*)

Membersihkan area terhadap semak-semak, alang-alang, tumbuhan lain dengan mempertimbangkan adanya jalur-jalur pohon pelindung dan pohon-pohon yang terpenjar.

b. Pembajakan (*ploughing*)

Memecah lapisan tanah menjadi bongkahan sehingga gembur agar proses mineralisasi bahan organik berlangsung cepat

c. Penggaruan (*harrowing*)

Menghancurkan bongkahan-bongkahan padat hasil pembajakan menjadi struktur tanah remah sekaligus membersihkan sisa-sisa tumbuhan liar

3. Penanaman

Penanaman meliputi sistem tanam, saat waktu tanam, bahan tanam, cara tanam dan jarak tanam.

2.1. Sistem Tanam.

Penentuan sistem tanam yang akan dipakai dalam membangun lahan tanaman pakan perlu diperhatikan species yang akan ditanam . Pemilihan ini hendaklah disesuaikan dengan syarat tumbuh jenis tanaman yang dipilih dan keadaan alam (terutama tanah dan iklim) setempat. Dikenal 2 sistem tanam tunggal (*Monoculture*) dan sistem tanam ganda (*Multiple cropping*).

2.1.1. Tunggal (*Monoculture*)

Lahan yang hanya ditanami oleh satu jenis (satu species) tanaman budidaya baik rumput maupun leguminosa.

Misal : rumput gajah, rumput raja , rumput setaria, sylo, sentro, calopo

2.1.2. Ganda (*Multiple cropping*)

Suatu sistem bertanam selama satu musim atau lebih dengan beberapa jenis tanaman secara bergilir, sisipan atau tumpangan.

2.1.2.1. Tujuan dan keuntungan Tanaman Ganda (*Multiple cropping*) :

a. Gomez dan Gomez (1983)

Meningkatkan produksi dan atau pendapatan petani tiap satuan luas per satuan waktu dengan diversifikasi tanaman sebagai fenomenanya

b. Hadmadi dan Thahir (1982)

- Meningkatkan frekuensi panen, produksi usaha tani dan pendapatan tani
- Mengurangi resiko kegagalan
- Mencegah dan mengurangi pengangguran musiman
- Memperbaiki kesuburan tanah dan stabilitas biologi tanah
- Mengurangi erosi

2.1.2.2. Kerugian Tanaman Ganda (*Multiple cropping*)

- Mengalami kesulitan dalam penentuan jenis tanaman yang sesuai
- Kompetisi antara tanaman terutama unsur hara, air dan cahaya
- Penurunan hasil fotosintesis dikarenakan adanya naungan

2.1.2.3. Dua bentuk *multiple cropping*

2.1.2.3.1. Tanaman campuran (*mixed cropping*)

Penanaman beberapa jenis tanaman pada waktu yang sama atau hampir bersamaan pada sebidang tanah yang sama dengan tidak membentuk barisan tanaman yang teratur. Satu hal yang perlu diperhatikan dalam pertanaman campuran ialah kemampuan bermacam-macam tanaman untuk tumbuh dengan baik terutama tanaman pakan, karena leguminosa di daerah tropik tumbuh lebih lambat daripada rumput, untuk mengatasi hal itu pertanaman campuran rumput dan leguminosa sebaiknya dilakukan dalam jalur-jalur secara berseling.

Keuntungannya :

- Penanaman mudah
- Keterbatasan benih pada satu tanaman dapat diganti dengan tanaman lain
- Resiko kegagalan karena kekeringan dan hama penyakit dapat ditekan
- Produksi bervariasi

2.1.2.3.2. Tanaman sisipan (*relay planting*)

Penanaman jenis tanaman diantara tanaman yang telah ada, sebelum tanaman pertama dipanen atau mendekati panen.

Keuntungannya ;

- Menghemat waktu tanam
- Persiapan dan pengolahan tanah minimal
- Penekanan konsumsi air

2.2. Saat atau waktu penanaman

Pertumbuhan awal sangat peka terhadap pengaruh-pengaruh luar terutama keadaan air dan suhu. Penanaman dapat mulai dilakukan pada awal musim hujan atau

akhir musim kemarau dan dilakukan segera setelah selesai pengolahan tanah. Penundaan penanaman setelah diolah tanah akan memadat lagi.

2.3. Bahan tanam atau bibit

Bibit yang dipilih harus berasal dari varietas unggul yaitu memiliki sifat agronomis dibandingkan dengan varietas lain. Keunggulan yang diharapkan adalah keunggulan dalam produksi yang diukur dengan kuantitas dan kualitas, keunggulan dalam sifat yaitu memiliki palatabilitas dan daya tahan terhadap kekeringan, penyakit dan lain sebagainya.

2.3.1. Dasar pertimbangan dalam pemilihan bahan tanam

- Sesuai dengan lingkungan setempat
- Mudah dikembangkan dan dikelola
- Kemungkinan dapat memberikan produksi yang tinggi
- Palatabel

Bahan tanam yang dapat dipakai adalah biji, pols, stek dan stolon. Bahan tanam untuk rumput biasanya berupa biji, pols dan stek, sedangkan untuk legume berupa biji dan stek.

2.3.1.1. Benih atau biji

Pemilihan biji yang baik antara lain :

- bentuk biji harus sesuai dengan aslinya
- ukuran biji tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil
- warna biji sesuai dengan aslinya, mis jagung berwarna kuning
- umur panen, biji harus dipanen setelah masak fisiologis
-

2.3.1.1. 1. Syarat-syarat perkecambahan benih

- embrio masih hidup
- benih tidak dalam keadaan dorman
- faktor lingkungan menguntungkan untuk perkecambahan

2.3.1.1.2.. Pedoman pemilihan benih untuk penanaman digolongkan

- Benih ukuran besar ditanamkan dengan kedalaman 3 cm. Contohnya *Delichos sp.*, *Leucaena sp.*
- Benih ukuran sedang ditanamkan dengan kedalaman 1-2 cm. Contohnya *Stylosanthes guyanensis*, *Calopogonium muconoides*, *Flemingia congesta*, *Centrosema pubescens*
- Benih ukuran kecil ditanamkan dengan kedalaman 1 cm. Contohnya *Lotononnis bainesii*

2.3.1.1.3. Penanganan benih

Beberapa Tanaman pakan mempunyai benih keras, contohnya alfalfa. Walaupun mempunyai daya kecambah, benih tersebut tidak dapat berkecambah dengan segera tetapi perkecambahan terlambat atau tertunda walaupun berada dalam kondisi lingkungan yang baik, hal ini dikenal sebagai masa istirahat biji atau dormansi.

Penyebab dormansi adalah kulit benih yang tidak permeabel terhadap air dan gas. Disamping adanya penghambat kimiawi. Scarifikasi adalah suatu usaha dalam mematahkan benih dorman.

Macam Scarifikasi

2.3.1.1.3.1. Scarifikasi kimiawi (H_2SO_4 pekat)

biji pada saringan dicelupkan kedalam H_2SO_4 pekat sampai basah selama 15-20 menit, kemudian dicuci dengan air mengalir selama 5-10 menit dan dikeringkan atau disebar

2.3.1.1.3.2. Scarifikasi fisik

menggunakan air panas

2.3.1.1.3.3 . Scarifikasi mekanis

melakukan pengikisan dengan menggunakan pasir, batu kerikil atau kertas amplas

2.3.1.1. 4. Keuntungan dan kelemahan menggunakan benih/biji

2.5.1.1.4.1. Keuntungan

- Hijauan lebih kuat dan tahan terhadap renggutan

- Benih dapat disimpan dengan mudah dan tahan lama
- Menghemat tenaga, waktu dan biaya

2.5.1.1.4.2. Kelemahan

- Persiapan awal lebih mantap dan pengelolaan lebih teliti
- Benih lebih memerlukan waktu penanaman yang tepat
- Benih pada umumnya sulit didapat dan rumput relatif mahal
- Umumnya daya tumbuh rumput rendah, sedangkan legume lebih baik.

2.5.1.2. Pols atau sobekan rumput.

Pols atau sobekan rumput yang baik diambil dari tanaman sehat dan cukup umur, banyak mempunyai akar dan calon anakan, biasanya terdiri atas 2-3 batang rumput., diambil dari bagian tepi rumput

2.5.1.2.1. Keunggulan menggunakan bahan tanam pols:

- Tanaman lebih cepat tumbuh karena sudah mempunyai akar

2.5.1.2.2. Kelemahan menggunakan bahan tanam pols:

- Banyak membutuhkan waktu dan tenaga
- Memakan banyak ruang/tempat untuk penyimpanannya (voluminous)
- Hanya dapat bertahan hidup selama 3 hari penyimpanan

2.5.1.3. Stek

Stek yang baik diambil dari tanaman sehat dan sudah agak mengayu, terdiri dari dua (2) ruas (20-30 cm)

2.5.1.3.1. Keunggulan menggunakan bahan tanam stek:

- Bahan tanam lebih tahan lama untuk disimpan
- Tidak membutuhkan ruang/tempat yang luas untuk penyimpanan (tidak voluminous)
- Pelaksanaan penanaman lebih mudah

2.5.1.3.2. Kelemahan menggunakan bahan tanam stek:

- Tanaman tidak tahan injakan dan renggutan.

2.6. Cara Tanam

Secara umum cara penanaman terdiri dari tiga macam yaitu penanaman **didalam jalur** sistem ini dipakai apabila bahan tanam yang dipakai berupa **stek** dengan jarak antar jalur ± 40 cm, penanaman **didalam lubang** cara tanam ini digunakan apabila bahan tanam yang digunakan adalah **pols**, **pembenaman** dilakukan apabila bahan tanam yang dipakai adalah **biji**, dalam penutupan biji sangat tergantung ukuran biji tanaman pakan yang ditanam. Pembenanam yang terlalu dalam akan menghambat perkecambahan Cara tanam yang paling praktis untuk daerah yang luas adalah dengan penyebaran biji, pada lahan miring maka cara penanaman yang digunakan adalah *strip cropping* dan *countur cropping*.

2.7. Jarak Tanam.

Jarak tanam tergantung beberapa faktor antara lain, species tanaman pakan itu sendiri dan kesuburan tanah.

Jarak tanam untuk tiap species berbeda-beda tergantung antara lain sifat tumbuh dari tanaman pakan tersebut, misalnya untuk tanaman pakan yang tumbuh tegak dan berumpun jarak tanam yang direkomendasikan 60-90 cm x 45-60 cm, untuk tanaman yang membentuk stolon/rhizome jarak tanam yang direkomendasikan 90x60 cm; 90x100 cm; 100x100 cm. Jarak tanam untuk tiap bahan tanam yang dipakai juga berbeda sesuai dengan cara menanamnya, misalnya untuk bahan tanam biji yang ditanam dengan disebar tidak memperhatikan jarak tanam, tetapi yang ditanam dengan cara biji ditanamkan pada larikan dengan kedalaman tertentu memerlukan jarak tanam sesuai jarak tanam rekomendasi.

Jarak tanam pada tanah yang subur lebih rapat dari jarak tanam rekomendasi sedangkan tanah yang kurang subur dipakai jarak tanam yang lebih lebar dari jarak tanam rekomendasi untuk menghindari persaingan unsur hara dan air. Di daerah yang agak kering lebih baik jarak tanam lebih lebar untuk mengurangi persaingan dan memberi kesempatan berkembang bagi akar.

4. Pupuk Dasar

Pupuk adalah segala sesuatu bahan yang diberikan pada tanah dengan tujuan memperbaiki kesuburannya untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan tanaman. Pemupukan adalah setiap usaha pemberian pupuk yang bertujuan menambah persediaan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman untuk meningkatkan produksi dan mutu hasil tanaman. sehingga dapat mempengaruhi secara positif nilai gizi dan produksi hijauan pakan. Pemupukan untuk lahan tanaman pakan untuk produksi hijauan seperti halnya tanaman lain membutuhkan unsur utama yaitu Nitrogen (N), Phosphat (P) dan Kalium (K) juga Magnesium (Mg) sebagai pupuk. Kebutuhan unsur utama (N, P, K dan Ca) bervariasi tergantung dari penggunaan padang rumput. N merupakan hara terpenting yang diperlukan untuk pertumbuhan rumput yang terus menerus. Leguminosa membutuhkan banyak Ca (kapur) yang banyak digunakan untuk daerah iklim sedang. Beberapa hasil penelitian membuktikan bahwa N, P dan K sangat erat hubungannya dengan peningkatan zat-zat yang kaya akan energi dalam akar yang diperlukan untuk pertumbuhan kembali setelah hijauan dipotong.

Pemakaian pupuk organik (kompos, pupuk kandang) diberikan pada waktu tanam atau sebelum tanam sebagai pupuk dasar. Pupuk N diberikan pada waktu tanam dan setelah dilakukan pemotongan hijauan, pupuk P dan K diberikan pada waktu tanam dan 6 bulan setelah tanam. Pupuk kandang dapat diberikan pada waktu pengolahan lahan atau setelah pemotongan.

Dosis pupuk tergantung dari species tanaman dan kesuburan tanah yang dapat diketahui dari hasil analisis tanah sebelum ditanami. Pada percobaan di Bogor menunjukkan bahwa pada tanah latosol pemberian N sebesar 300kg/ha, P_2O_5 dan K_2O masing-masing 150 kg/ha memberikan hasil terbaik terhadap produksi Bahan Kering maupun Protein Kasar. Penelitian yang dilakukan BLPP pupuk P dan K diberikan pada tanaman rumput 2 x setahun pertama pada waktu pengolahan tanah dan kedua 6 bulan kemudian masing-masing 200 kg DS dan 200 kg ZK/ha. Pupuk N diberikan 200 kg ZA/ha/tahun. Setiap setelah 2-4 kali pemotongan, dapat juga digunakan pupuk kandang 40 ton/ha/tahun diberikan pada waktu pengolahan lahan dan setelah pemotongan.

Pempukan dengan ZA terus menerus akan mengakibatkan peningkatan kemasaman tanah, untuk mengimbangi diperlukan pengapuran 148 kg bubuk kapur untuk setiap kuintal ZA.

4.1. Cara pemupukan.

Beberapa cara pemberian pupuk yaitu disebat (*broadcast*), dalam jalur (*band placement*), dalam baris (*in the row application*) dan dibenam (*top dressed atau side dressed*). Penempatan pupuk ditentukan oleh efisiensi penggunaan pupuk, kerusakan tanaman yang ditimbulkan akibat pemupukan dan kemudahan dalam pelaksanaan

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Crowder, L. V. And H. R. Chheda. 1982. Tropical Grassland Husbandry. Longman Group Ltd, London.
- Humphreys, L. R. 1980. A Guide to Better pasture for the Tropics and Subtropics. 4th. Ed. Wright Stephenson and Co Pty. Ltd. Australia.
- McIlroy, R. L. 1976. Pengantar Budidaya Padang Rumput Tropika. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Reksohadiprodjo, S. 1981. Produksi Tanaman Hijauan Makanan Ternak Tropik. Bagian Penerbitan Fakultas Ekonomi UGM, Yogyakarta.
- Whiteman, P. C. 1980. Tropical pasture Science. Oxford University Press, London.

BAB VII.

PEMANFAATAN DAN PEMELIHARAAN TANAMAN PAKAN

Tujuan Instruksional Umum

Setelah mengikuti kuliah mahasiswa dapat mengerti dan memahami fungsi, sumber-sumber dan lingkungannya serta dapat menjelaskan prinsip-prinsip budidaya tanaman pakan.

Tujuan Instruksional Khusus

Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat menjelaskan tentang cara memanfaatkan dan memelihara lahan hijauan pakan.

Uraian dan Contoh

PEMANFAATAN DAN PEMELIHARAAN TANAMAN PAKAN

Dasar pengelolaan tanaman pakan tergantung dari tujuan penggunaan padangan tersebut. Adapun tujuan pengelolaan tanaman pakan adalah :

- untuk menjamin tersedianya hijauan pakan bernilai gizi tinggi
- mudah dicerna dalam jumlah banyak
- menjamin penggunaan yang dihasilkan secara efisien.

Pemanfaatan dan pemeliharaan tanaman pakan meliputi prinsip pemotongan, pemeliharaan kesuburan dan jenis-jenis pemanfaatan.

1. Prinsip Defoliasi/Pemotongan

Defoliasi atau pemotongan dapat dilakukan dengan alat maupun langsung oleh ternaknya (digembalai) dengan tujuan untuk mempertahankan kualitas dan kuantitas hijauan yang baik, menjaga kelestarian tanaman, juga merupakan cara yang efektif untuk pembasmi tumbuh-tumbuhan pengganggu tetapi kurang praktis. Pemotongan biasanya dilakukan pada akhir fase vegetatif, pertumbuhan tanaman sudah maksimum dan

cadangan makanan untuk pertumbuhan kembali (*regrowth*) sudah terbentuk. Nilai gizi hijauan akan menurun dengan meningkatnya umur tanaman, sebaliknya bertambahnya umur maka produksi hijauan meningkat dan akhirnya kerugian hasil protein dapat ditutup dengan meningkatnya produksi. Cara pemotongan memungkinkan peningkatan jumlah ternak yang dipelihara serta intensifikasi dalam tata laksana.

Tinggi pemotongan akan mempengaruhi produksi hijauan karena mempengaruhi pertumbuhan kembali (*regrowth*) tanaman setelah dilakukan pemotongan. Tinggi pemotongan yang direkomendasikan 10-20 cm dari atas tanah. Pemotongan yang terlalu pendek akan menghambat pertumbuhan kembali.

Kualitas dan kuantitas hijuan pakan tergantung pada species hijuan dan interval defoliasi. Interval pemotongan yaitu jarak antar pemotongan dengan pemotongan berikutnya. Interval pemotongan erat hubungannya dengan pemanfaatan hijauan dan tergantung pada musim. Interval pemotongan pendek dengan harapan mendapatkan nilai gizi yang tinggi akan menurunkan produksi bahan kering. Interval pemotongan pendek yang dilakukan pada awal pertumbuhan akan menekan pertumbuhan dan perkembangan akar sehingga akan mengganggu pertumbuhan kembali. Interval pemotongan panjang, keadaan tidak mengkhawatirkan, tetapi nilai gizi hijauan pakan turun dan akan mengakibatkan kadar air pati dan gula dalam akar akan tetap menurun sehingga dapat mengganggu pertumbuhan kembali. Pemotongan yang berat (frekuensi dan intensitasnya) akan sangat memperlemah pertumbuhannya dan pada pertanaman campuran rumput dan legume akan menyebabkan kemusnahan. Pengelolaan ulangan pemotongan dapat direkomendasikan antara 30-40 hari sekali pada musim hujan dan 50-60 hari sekali pada musim kemarau. Berdasarkan penelitian pemotongan dengan interval pendek hanya dapat dilakukan jika keadaan air dan hara tercukupi.

Perlakuan pemotongan mempunyai keuntungan dan kerugian.

1.1. Keuntungan dilakukan pemotongan

- meningkatkan produksi ternak karena penggunaan hijauan yang lebih efisien
- tidak terjadi kerugian karena pengotoran dan injakan
- padangan dapat dipanen pada tingkat pertumbuhan yang optimum
- kembung perut pada ternak dapat dicegah
- kelebihan hijuan dapat diawetkan dalam bentuk hay maupun silase.

1.2. Kerugian dilakukan pemotongan

- harga alat yang diperlukan baru sebanding jika jumlah ternak yang dipelihara lebih dari 30 ekor.
- Kesulitan pembuangan kotoran yang akan menyebabkan polusi.

2. Pemeliharaan Kesuburan.

Jenis-jenis tanaman pakan terutama yang digunakan untuk penggembalaan yang lebih produktif memerlukan kesuburan tanah yang tinggi maka penggunaan pupuk mineral dengan teratur perlu untuk mempertahankan tingkat produksi yang tinggi. Empat unsur hara utama yang diperlukan ialah N, P, K dan Ca.

Tanaman pakan leguminosa membutuhkan banyak Ca (kapur). Penggunaan kapur di daerah iklim sedang untuk mencapai reaksi tanah yang memuaskan daripada untuk mempertinggi produksi hijauan. Kapur mengurangi pengikatan fosfat dan memperbesar aktivitas mikro yang menguntungkan. Makin banyak kapur di dalam tanah menurunkan penyediaan unsur-unsur tambahan yang penting seperti Fe, Mn, Cu, Zn dan Bo. Sedangkan di daerah tropik kapur lebih dianggap sebagai pupuk daripada sebagai pengatur reaksi tanah dan dosis tinggi berbahaya. Penggunaan kapur harus berdasar hasil percobaan di lapangan. Tanah tropik mempunyai kapasitas penyangga yang rendah sehingga penggunaan kapur dalam jumlah kecil dapat menyebabkan kenaikan pH yang tinggi.

Nitrogen (N) adalah zat hara terpenting yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman yang terus menerus. Penyediaan N tersedia yang cukup selama awal kehidupan tanaman dapat memacu pertumbuhan dan berakibat dalam kemasakan yang terlalu dini, tetapi adanya kelebihan N selama musim pertumbuhan seringkali memperpanjang periode tumbuh. Pemupukan N pada awal masa penggembalaan dapat mempertinggi produksi dengan sepertiganya dan jika dilakukan pemupukan N maka P dan K juga harus diberikan. Pemupukan N pada padang an campuran merangsang pertumbuhan rumput dan mengurangi jumlah leguminosa di padangan tersebut. Kadar pupuk N yang tinggi memberikan kenaikan produksi protein, karena pemupukan N yang tinggi mempertinggi kadar nitrogen total didalam rumput. Kekurangan (defisiensi) N ditandai oleh adanya

warna hijau terang sampai kuning pada daun. Di daerah Tropik permintaan yang rendah akan hasil-hasil ternak menyebabkan pemberian pupuk dalam jumlah minimal sekalipun tidak akan ekonomis dan leguminosa merupakan satu-satunya sumber N yang dapat digunakan.

Phosphat (P) dan Kalium (K) pada padang rumput campuran dibutuhkan terutama oleh leguminosa yang menyediakan N yang diikat oleh bintil akar kepada rumput yang tumbuh bersamanya. Pemupukan P dengan dosis rendah yang dilakukan sekali atau dua kali setahun pada umumnya lebih efektif daripada pemupukan dosis tinggi dengan interval yang lebih jarang. Defisiensi P ditandai dengan perubahan warna daun menjadi pucat atau hijau kekuningan, jika kekurangan P menghambat penggunaan N oleh tanaman. Beberapa tanah menghasilkan hijauan pakan yang defisiensi P, dalam batas nutrisi yang dikehendaki ternak. Pemupukan P akan meningkatkan kadar P hijauan.

Kalium (K) mempunyai pengaruh yang mengimbangi akibat kelebihan N. Pemupukan K akan meningkatkan produksi. Jika dosis K yang diberikan dipertinggi sehingga melampaui kebutuhan pertumbuhan tanaman yang sempurna maka kadar K hijauan meningkat dengan tidak diikuti oleh peningkatan produksi yang sesuai. Kadar K yang tinggi pada hijauan merupakan salah satu faktor yang dapat memperhebat tetani rumput. Defisiensi K selalu memperlihatkan daun yang hangus sebagian tanaman. Disarankan pemupukan K diberikan dalam jumlah minimum yang sesuai dengan banyaknya produksi tanaman yang diharapkan serta harus dilakukan pencegahan penurunan cadangan K di dalam tanah.

Pengurangan kadar N, P dan K pada tanah dikarenakan unsur-unsur hara tersebut sudah dimanfaatkan tanaman untuk pertumbuhannya, untuk itu pupuk N dapat diberikan setelah pemotongan atau 2-3 kali setelah pemotongan, sedangkan P dan K dapat debrikan 6 bulan atau 12 bulan sekali.

3. Jenis-jenis Pemanfaatan Tanaman Pakan

Pemanfaatan tanaman pakan dapat dipakai sebagai padangan untuk penggembalaan atau dilakukan pemotongan dan disajikan kepada ternak (*cut and carry*).

3.1. Berdasarkan cara konsumsi.

Berdasarkan cara konsumsinya lahan tanaman pakan dibagi sebagai berikut:

3.1.1. Secara Ekstensif.

Ternak mengonsumsi tanaman secara prasmanan, bebas memilih hijauan yang disukai dan tidak dilakukan rotasi. Ternak secara kontinyu berada pada lahan hijauan pakan.

3.1.2. Semi Ekstensif

Lahan hijauan pakan dibagi petak-petak yang luas, ternak dilepas pada petak tertentu dan bebas memilih hijauan dan pada waktu tertentu dipindahkan ke petak lain secara rotasi.

3.1.3. Secara Intensif

Lahan hijauan pakan dipetak-petak dengan luas terbatas sesuai dengan kebutuhan, ternak dilepas pada petak tersebut dan tiap hari beralih petak secara rotasi.

3.1.4. Soiling

Hijauan yang ada pada lahan tersebut dipotong dan disajikan di kandang.

3.2. Berdasar Pemanfaatan

Berdasar pemanfaatannya lahan tanaman pakan dipakai sebagai:

3.2.1. Padang penggembalaan (Pastura).

Padang penggembalaan dibagi menjadi 4 sistem pastura

3.2.1.1. Padang penggembalaan permanen.

Padang penggembalaan ini minimum digunakan selama 10 tahun, selama itu tidak digunakan untuk tujuan lain, perawatan harus dijaga secara kontinyu, disarankan sistem penggembalaan yang dipakai adalah sistem penggembalaan yang intensif.

3.2.1.2. Padang penggembalaan rotasi jangka panjang

Padang penggembalaan ini digunakan 6-10 tahun, setelah waktunya selesai tanah dibongkar dan dibangun pastura lagi untuk digunakan sebagai padang penggembalaan jangka panjang lagi

3.2.1.3. Padang penggembalaan rotasi jangka pendek.

Padang penggembalaan ini digunakan selama 2-5 tahun

3.2.1.4. Padang penggembalaan sementara

Padang penggembalaan sementara ini hanya digunakan selama 1 tahun, yang merupakan pastura khusus yang dipakai pada saat suply hijauan pakan dalam keadaan kritis. Misalnya pada waktu pastura sedang dalam renovasi.

3.2.2. Lahan Tanaman Pakan untuk Potongan

Pada lahan ini hijauan dipotong dan disajikan di kandang, harus dijaga kesuburan tanahnya dengan jalan pemupukan N setiap habis pemotongan, dan P dan K setahun sekali.

Pemanfaatan lahan tanaman pakan untuk penggembalaan perlu dipertimbangkan tata laksana penggembalaannya dengan cara mengatur jumlah ternak yang digembalakan dan memperhatikan sistem penggembalaan yang dipakai. Dikenal 3 sistem penggembalaan pokok dan sistem penggembalaan sampingan yang merupakan modifikasi dari penggembalaan pokok

3.2.3. Sistem penggembalaan Pokok

3.2.3.1. Sistem penggembalaan kontinyu (*continuous grazing*)

Pada sistem ini penggembalaan dilakukan secara ekstensif dengan cara ternak dibiarkan pada padang penggembalaan yang sama untuk jangka waktu yang panjang, jumlah ternak yang digembalakan relatif rendah. Biasanya dilakukan pada padang rumput alam dan padang rumput tropik yang pemagaran tidak ekonomis untuk dilakukan. Pada sistem ini sering timbul penyakit caplak dan cacing nematoda pada ternak.

3.2.3.2. Sistem Penggembalaan Bergilir (*rotational grazing*)

Penggembalaan pada sistem ini lebih intensif karena penggembalaan dilakukan secara bergilir, biasa dilakukan pada padang penggembalaan permanen maupun temporer. Tempat penggembalaan dibagi-bagi menjadi sejumlah petak-petak paling sedikit 6, dan hewan tersebut digiring secara sistematis dari petak yang satu

ke petak yang lain dengan bergilir. Panjang periode penggembalaan tergantung jumlah ternak yang digembalakan. Penggembalaan ini untuk mengatasi kerugian akibat penggembalaan kurang atau berlebih.

3.2.3.3. Sistem Penggembalaan Jalur (*Strip/ration grazing*)

Sistem ini merupakan sistem penggembalaan bergilir lebih intensif lagi dengan membagi petak menjadi jalur yang dibatasi pagar bermuatan listrik rendah yang yang dapat digeser dan hanya cukup mengejutkan ternak apabila menyentuh pagar tersebut, merupakan penggembalaan modifikasi bergilir. Sistem ini membutuhkan biaya yang tinggi dan hanya bermanfaat pada padang penggembalaan dengan produksi dan gizi yang tinggi.

3.2.4. Sistem Penggembalaan Sampingan

3.2.4.1. Sistem penggembalaan Hohenheim.

Sistem penggembalaan ini merupakan modifikasi dari penggembalaan bergilir yang lebih intensif untuk sapi perah dan pada sistem ini efisiensi penggunaan padang penggembalaan tinggi.

3.2.4.2. Sistem penggembalaan Anak Induk Bergilir (*rotational creep grazing*)

Sistem penggembalaan ini untuk anak-anak domba yang masih menyusu memungkinkan produksi berat hidup yang sangat tinggi. Anak-anak domba dilepaskan merumput lebih dahulu pada padang penggembalaan sebelum domba induknya yang gerakannya diatur dengan pemagaran.

3.2.4.3. Sistem penggembalaan Komplek (*complex grazing*)

Sistem penggembalaan ini biasanya untuk semua jenis ternak, dengan cara ternak dilepas bersama-sama dalam suatu padang penggembalaan. Pada sistem ini efisiensi padang penggembalaan lebih efisien.

3.2.4.4. Sistem penggembalaan Berpantang

Penggembalaan berpantang adalah menyisihkan petak-petak padang penggembalaan untuk digunakan pada fase berikutnya. Cara ini digunakan sebagai usaha untuk memperbaiki padang penggembalaan alam, dengan memberi kesempatan kepada tanaman untuk menjadi tua sebelum digembalai, ketegarannya dibangun,

sistem perakarannya dapat berkembang dan kecambah yang berasal dari biji yang jatuh dengan sendirinya ketanah dapat berkecambah.

4. Renovasi

Renovasi atau peremajaan padang penggembalaan perlu dilakukan untuk menjaga kualitas dan kuantitas produksi hijuan.

4.1. Cara renovasi.

4.1.1. Serentak

Cara ini dilakukan dengan membongkar semua padangan dengan cara dibakar kemudian diganti dengan tanaman unggul yang baru. Cara ini membutuhkan biaya yang mahal dan ada kesenjangan dalam penyediaan pakan , jika dilakukan pada hujan akan mengakibatkan terjadinya erosi.

4.1.2. Bertahap

Cara ini dilakukan dengan menggantikan sebagian tanaman dengan tanaman baru. Cara ini biayanya murah dan pemanfaatan pastura tidak terganggu.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Crowder, L. V. And H. R. Chheda. 1982. Tropical Grassland Husbandry. Longman Group Ltd, London.
- Henry. D.F. 1988. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Edisi ketujuh. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. (Terjemahan Endang Dwi Purbayanti dkk)
- Humphreys, L. R. 1980. A Guide to Better pasture for the Tropics and Subtropics. 4th. Ed. Wright Stephenson and Co Pty. Ltd. Australia.
- McIlroy, R. L. 1976. Pengantar Budidaya Padang Rumput Tropika. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Reksohadiprojo, S. 1981. Produksi Tanaman Hijauan Makanan Ternak Tropik. Bagian Penerbitan Fakultas Ekonomi UGM, Yogyakarta.
- Susetyo S. 1977. Beberapa Aspek Pengelolaan Padang Penggembalaan. Direktorat Bina Usaha Peternakan. Direktorat Jendral Peternakan.
- Whiteman, P. C. 1980. Tropical pasture Science. Oxford University Press, London.